



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 835 676 A1**

(12)

# EUROPEAN PATENT APPLICATION

published in accordance with Art. 158(3) EPC

(43) Date of publication:

15.04.1998 Bulletin 1998/16

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A63F 9/22**

(21) Application number: 97904597.8

(86) International application number:

PCT/JP97/00483

(22) Date of filing: 21.02.1997

(87) International publication number:

WO 97/32641 (12.09.1997 Gazette 1997/39)

(84) Designated Contracting States:

DE ES FR GB IT

(30) Priority: 05.03.1996 JP 47691/96

26.03.1996 JP 70769/96

24.04.1996 JP 102413/96

(71) Applicant:

SEGA ENTERPRISES, LTD.

Tokyo 144 (JP)

• TOSAKI, Kenji

Sega Enterprises, Ltd.

Tokyo 144 (JP)

• DATE, Toshinori

Sega Enterprises, Ltd.

Tokyo 144 (JP)

(74) Representative: SERJEANTS

25, The Crescent

King Street

Leicester, LE1 6RX (GB)

(72) Inventors:

• HIMOTO, Atsunori

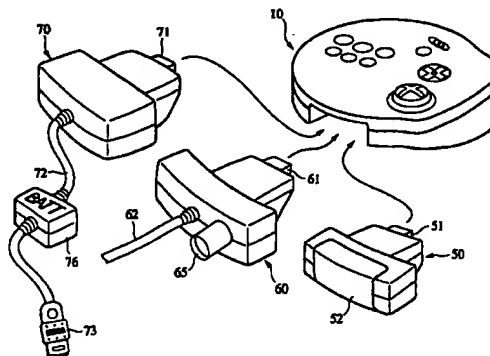
Sega Enterprises, Ltd.

Tokyo 144 (JP)

## (54) CONTROLLER AND EXTENSION UNIT FOR CONTROLLER

(57) An expansion unit (50, 60 or 70) is connected to a controller body (10) including an analog direction key (12), a digital direction key (14), command buttons (20a-20z), command levers (22l, 22r) etc. An expansion unit (50) including a photo emitting unit (52) is connected to thereby make the controller cordless. An expansion unit (60) includes a photo detecting unit (65), whereby shooting games in which an enemy on a monitor screen can be shot can be played. An expansion unit (70) including a vibration unit (75) is connected, whereby a vibration is given to the controller body (10) to make a shooting game more realistic. New functions can be added to the conventional controller, and the new functions can be added freely without making any change to the controller body.

FIG. 12



EP 0 835 676 A1

## Description

### TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a controller which outputs various instructions to an electronic device, such as a game device, by operation of an operator.

### BACKGROUND ART

More than several years have passed since video game devices for domestic use first appeared, and recently a large variety of entertaining games have been developed. Video games for the domestic use are very popular as an entertainment. Domestic game devices are connected to input means called controllers. Players operate the controllers to output various instructions to the game devices.

Thus the controllers intervene between the players and the game devices, and act as a man-machine interface, and thus are very important to the game devices. The ease of operation as well as the functional ability of the controllers are closely related to the feasibility and entertainment value of games.

Various types of controllers for the domestic game devices have been proposed, but in general most controllers for the domestic video game devices include direction keys which command directions as well as a plurality of command buttons.

However, the command buttons of the conventional controller can make only one command by one operation thereof, and are unsuitable to continuously make commands. It is very difficult especially to make commands which are continuously changed. When continuously changed commands must be made, nothing suffices other than unnatural operations of pushing the command buttons for various periods of time or pushing the command buttons repeatedly a number of times.

The direction buttons of the conventional controller can command only four or eight directions, and cannot command directions between these directions, and continuous direction changes.

The conventional controller originally had only the direction keys and two command buttons, but as games have become complicated, two command buttons have been increased to three, and recently six command buttons have become common. Six buttons are a limit to be easily operated by one player, which has made it difficult to meet new games which require more command buttons.

Recently the method for operating the controller has become increasingly complicated, which makes it difficult for players to stably operate the controller. A controller which can be stably operated is required.

When a game producer thinks up contents of a game, it is necessary for him to keep in mind the ease of operational of the controller. Also, the functional ability of a controller and game contents are closely related.

Usually common controllers are used when games are designed. Thus, their functional ability and ease of operation of the controller limit the contents of a game.

Conversely, in order to give priority to the game's contents, new controllers that are more suitable for the game contents are provided in some cases. Unfortunately, a large burden is thereby placed on the users.

To add controller functions to suit the contents of a particular game, expansion units can be connected to a controller. In order for any expansion unit to be connected, a controller which permits any expansion unit which will appear to be connected must be designed. This method also has a limit.

Conventional controllers, on the other hand, are totally inconsiderate of a player's grip. For example, the contour of a conventional controller is merely rectangular or parallel, and sometimes a handle is merely provided on the controller.

Players may be children or adults, and may have various hand sizes and various gripping habits. Depending on the game contents, it may be better to change the way of carrying the controller. The conventional controller does not meet such requirements.

An object of the present invention is to provide a controller expansion unit which can freely realize a controller having a function suitable for contents of a game.

Another object of the present invention is to provide a controller which can be gripped in various ways according to the operator's preference.

Further another object of the present invention is to provide a controller which can be gripped in ways such that operators can easily operate the controller.

Further another object of the present invention is to provide a controller which can make commands which are continuously changed.

Further another object of the present invention is to provide a controller which can command an arbitrary direction and continuously changed directions.

Further another object of the present invention is to provide a controller which can include a number of command buttons.

Further another object of the present invention is to provide a controller which can be stably operated.

### DISCLOSURE OF THE INVENTION

The above-described objects are achieved by a controller expansion unit which is to be inserted between a controller body including an operation key and a game apparatus, and which supplies a command signal generated by the operation key of the controller body to the game apparatus body, whereby new functions can be added to the conventional controller, and the new functions can be added freely without making any change to the controller body.

The above-described controller expansion unit may comprise function expansion means for expanding a function of the controller body, and conversion means

for converting the command signal from the controller body, based on a function expanded by the function expansion means, and supplying the converted command signal to the game apparatus body.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include photo signal outputting means for outputting the signal to the game apparatus body as a photo signal, and the photo signal outputted by the photo signal outputting means may be detected by photo signal detecting means of the game apparatus body, whereby the controller can be cordless.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include photo signal detecting means for detecting a photo signal from the outside, and the conversion means may add the photo signal from the photo signal detecting means to the command signal from the controller body, whereby gun games are possible, in which an optical signal from the video monitor is detected to shoot an enemy on a monitor screen.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include vibration means for giving a vibration to the controller body, based on the signal from the game apparatus body or the controller body, whereby in a shooting game, for example, vibrations generated upon shooting are added to thereby make the game realistic.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include an operation key for effecting a specific operation, and the conversion means may add an operation signal generated by the specific operation key to the command signal from the controller body, whereby new operation keys can be easily added.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include memory means for storing information, and the memory means may store information supplied from the game apparatus body or the controller body, or information supplied to the game apparatus body or the controller body, whereby new memories are added to thereby reinforce functions of the game apparatus.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include display means for displaying information, and the display means may display information from the game apparatus body or the controller body, whereby new image display means is added to thereby reinforce functions of the game apparatus.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include clock means for counting time, and time display means for displaying time, and the conversion means may add time information counted by the clock means to the command signal from the controller body, whereby games making use of time information can be played.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means include rotation angle

detecting means for detecting a rotation angle of the controller body supported thereon, and the conversion means may add rotation angle signals detected by the rotation angle detecting means to the command signal from the controller body, whereby the controller body can be operated as a steering wheel of a car or others.

In the above-described controller expansion unit, the function expansion means may include inclination detecting means for detecting an inclination of the controller body, and the conversion means may add an inclination signal detected by the inclination detecting means to the command signal supplied from the controller body, whereby an inclination of the controller body can be an operation signal, which make games realistic.

In the above-described controller expansion unit, the conversion means supplies an inclination signal given by the inclination detecting means in place of a direction command signal from the controller body, whereby a direction command can be made by an inclination of the controller, which realizes games having new operational feelings.

The above-described objects are achieved by a controller comprising a controller body including an operation key, and the above-described controller expansion unit.

The above-described objects are achieved by a controller comprising, on an operation surface of a body of the controller, a direction key for a direction command, and a plurality of command buttons for outputting a single command, the operation surface of the controller body having a substantially circular outer edge so that an operator can grip the controller body at any positions around the outer edge of the operation surface.

In the above-described controller, a part of the outer edge of the operation surface of the controller body may be shaped in relation to a specific direction of the direction key so that, when the operator holds the operation surface with his hand, he can know the specific direction of the direction key, whereby when an operator grips the operational surface with a hand, a specific direction of the direction key can be known.

In the above-described controller, the controller body may include lugs to be held by the operator, and a part of a lug may be shaped in relation to a specific direction of the direction key so that, when the operator grips the operation surface with his hand, he can know the specific direction of the direction key, whereby an operator can know a specific direction of the direction key.

The above-described objects are achieved by a controller comprising: a controller body; a direction key disposed on a first operational surface of the controller body, and commanding a direction; a plurality of command buttons disposed on the first operational surface and outputting one command by one operation; and a command lever disposed on a second operational surface of the controller and outputting continuously

changed command amounts by one operation, whereby continuously changed commands can be easily made.

In the above-described controller it is preferable that the direction key comprises: a direction key operating unit; discrete direction determining means for determining a specific direction out of a plurality of prescribed directions, based on a state of the direction key operation unit; and continuous direction determining means for determining continuous command directions, based on a state of the direction key operation unit, whereby an arbitrary direction command and continuously changed direction commands can be made.

In the above-described controller it is preferable that the direction key further includes change-over means for interchanging the discrete direction determining means and the continuous direction determining means.

In the above-described controller it is preferable that the command lever is a command button which outputs one command by one operation.

In the above-described controller it is preferable that the direction key and the command buttons are disposed at positions which facilitate operation with the left and the right thumbs of an operator when he holds the controller with the left and the right hands, and the command lever is disposed at a position which facilitates operation with the fingers other than the thumbs, whereby a number of buttons and keys can be easily operated.

In the above-described controller it is preferable that the controller body includes two grips to be held by an operator; and the direction key and the command buttons are disposed at positions which facilitate operation with the left and the right thumbs of the operator when he holds the two grips with the left and the right hands, and the command lever is disposed at a position which facilitates operation with the fingers other than the thumbs. When the controller is operated, held with the hands, the grips are firmly held with both hands, which makes the operation stable.

In the above-described controller it is preferable that a projection is provided on the second operational surface of the controller body; the controller can be placed on a flat surface, supported by the projection and the two grips; the direction key and the command buttons are disposed at positions which facilitate operation with the left and the right thumbs of an operator when the controller is placed on a flat surface, and the command lever is disposed at a position which facilitates operation with the fingers other than the thumbs. When the controller is placed on a desk or the like to be operated, the controller is set on a flat surface such as a desk or the like, supported by the projection and the two grips, which makes the operation stable.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a plan view of the controller according to a

first embodiment of the present invention.

FIG. 2 is a right side view of the controller according to the first embodiment.

FIG. 3 is a perspective view of the back side of the controller according to the first embodiment as slantly viewed.

FIG. 4 is a perspective view of the controller according to the first embodiment in a state in which the controller is held by an operator.

FIG. 5 is a rear side view of the controller according to the first embodiment of the present invention with an expansion unit detached from the controller body.

FIG. 6 comprises detailed views of an expansion connector of the controller body of the controller, and a connector of an expansion unit.

FIG. 7 is a block diagram of the controller according to the first embodiment with an expansion unit which does not add expansion functions connected.

FIG. 8 is a block diagram of the controller according to the first embodiment with an expansion unit which adds expansion functions connected.

FIG. 9 comprises views of pin arrangements of the connectors of an expansion unit and the controller body of the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 10 comprises explanatory views of conversion of command signals from the controller body which is conducted by the expansion unit according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 11 is a block diagram of the conventional controller with an expansion unit connected.

FIG. 12 is a perspective view of an example of the expansion unit for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 13 is a block diagram of an example of the expansion unit for the controller according to the first embodiment of the present invention, which uses infrared ray signals.

FIG. 14 is a block diagram of an example of the expansion unit for the controller according to the first embodiment of the present invention, which includes a photo detector.

FIG. 15 is a block diagram of an example of the expansion unit for the controller according to the first embodiment of the present invention, which includes a vibration unit.

FIG. 16 is a perspective view of an example of the expansion unit for the controller according to the first embodiment of the present invention, which includes a joy stick.

FIG. 17 is a block diagram of an example of the expansion unit of the controller according to the first embodiment of the present invention, including the joy stick.

FIG. 18 is a plan view of another example of the expansion unit including a joy stick for the controller according to the first embodiment of the present invention.



FIG. 19 is a perspective view of said other example of the expansion unit including the joy stick for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 20 is a perspective view of an example of the expansion unit including a track ball for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 21 is a block diagram of the example of the expansion unit including the track ball for the controller according to the first embodiment.

FIG. 22 is a plan view of another example of the expansion unit including the track ball for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 23 is a perspective view of said another example of the expansion unit including the track ball for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 24 is a perspective view of said another example of the expansion unit which adds a memory module to the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 25 is a block diagram of the example of the expansion unit which adds a memory module to the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 26 is a perspective view of an example of the expansion unit including an image display for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 27 is a block diagram of the example of the expansion unit including the image display unit for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 28 is a plan view of an example of the expansion unit including a time display unit for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 29 is a block diagram of the example of the expansion unit including the time display unit for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 30 is a perspective view of an example of the expansion unit including a handle shaft for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 31 is a block diagram of the example of the expansion unit including the handle shaft for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 32 is a perspective view of the held state of the example of the expansion unit including hand shaft for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 33 is a perspective view of an example of the expansion unit including an inclination detecting unit for the controller according to the first embodiment of the

present invention.

FIG. 34 is a block diagram of the example of the expansion unit including the inclination detecting unit for the controller according to the first embodiment of the present invention.

FIG. 35 is a plan view of the controller according to a second embodiment of the present invention.

FIG. 36 is a front view of the controller according to the second embodiment of the present invention.

FIG. 37 is a right side view of the controller according to the second embodiment of the present invention.

FIG. 38 is a perspective view of an example of the expansion unit including an inclination detection unit with a vibration function of the controller according to the second embodiment.

FIG. 39 is a back side view of the controller according to the second embodiment of the present invention with the expansion unit removed from the controller body.

FIG. 40 is an exploded perspective view of the example of the expansion unit including an inclination detection unit with the vibration function of the controller according to the second embodiment.

FIG. 41 is a block diagram of the example of the expansion unit including an inclination detection unit with the vibration function of the controller according to the second embodiment.

FIG. 42 comprises explanatory views of an operation of the example of the expansion unit including an inclination detection unit with the vibration function of the controller according to the second embodiment.

FIG. 43 is a plan view of the controller according to a third embodiment of the present invention.

FIG. 44 is a perspective view of the controller according to the third embodiment of the present invention as viewed slantly from the back.

FIG. 45 is a right side view of the controller according to the third embodiment of the present invention.

FIG. 46 is a bottom view of the controller according to the third embodiment of the present invention.

FIG. 47 is an explanatory view of a mechanism of the direction key of the controller according to the third embodiment of the present invention.

FIG. 48 comprises explanatory views of a mechanism of the command lever of the controller according to the third embodiment of the present invention.

FIG. 49 is a perspective view of the controller according to the third embodiment of the present invention, which shows an operational state.

FIG. 50 is a block diagram of a circuit of the controller according to the third embodiment of the present invention, which shows a structure thereof.

## BEST MODE FOR CARRYING OUT THE PRESENT INVENTION

### First Embodiment

The controller according to a first embodiment of the present invention will be explained with reference to FIGs. 1 to 34. FIG. 1 is a plan view of the controller according to the present embodiment. FIG. 2 is a right side view of the controller according to the present embodiment. FIG. 3 is a perspective rear side view of the controller according to the present embodiment as slantly viewed. FIG. 4 is a perspective view of the controller according to the present embodiment, which shows a way in which an operator holds the controller. FIG. 5 is a perspective rear side view of the controller according to the present embodiment in a state where the expansion unit is detached from the controller body. FIG. 6 comprises views of pin arrangements of a connector of the expansion unit and of an expansion socket of the controller body.

### Structure of the Controller

The controller according to the present embodiment comprises a controller body 10 and an expansion unit 30.

The controller body 10 provides basic functions of the controller. As shown in FIG. 1, a start button 16 and a change-over switch 18 are disposed at a central lower part of an operation side 10a on the front side of the controller body 10, an analog direction key 12 and a digital direction key 14 are disposed on the left side of the operation face 10a, and six command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c are disposed on the right side of the operation face 10a. A command lever 22l is disposed on the central left side of an operation side 10c on the back side of the controller body 10, and a command lever 22r is disposed on the central right side of the operation side 10d. A screw hole 29 is formed in the center of the back side of the controller body 10.

As described above, the controller according to the present embodiment has the analog direction key 12, the digital direction key 14, the start button 16, the change-over switch 18 and the command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c on the operation side 10a on the front side, and the command levers 22l, 22r respectively on operation sides 10c, 10d on the back side.

The start button 16 is of the type that one command can be inputted with one push. The start button 16, which is disposed at the central lower part of the operation side 10a, is difficult to press frequently, and is mainly used to give commands that are not used during a game, such as the start command.

The change-over switch 18 is provided for ensuring compatibility with conventional controllers. When the change-over switch 18 is slid to the left, the compatible mode which is the same as the conventional controllers

is available. In this mode, the analog direction key 12 is invalid while the digital direction key 14, the start button 16, the command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c and the command levers 22l, 22r are valid. Games which are played by the use of the conventional controllers can be played by the use of the innovative controller according to the present embodiment. When the change-over switch 18 is slid to the right, the analog direction key 12 is valid, and games which are played by the use of the innovative controller according to the present embodiment can be played.

The present embodiment includes two direction keys 12, 14. The analog direction key 12 commands all continuous directions over 360°, thus making the so-called analog direction commands. The digital direction key 14 commands 8 separate preset directions, thus making the so-called digital direction commands. Both direction keys 12, 14, which are disposed on the left side of the front operation side 10a, are usually operated with the left hand of a player.

The analog direction key 12 has an operation plate (not shown) which is free to tilt by operations of a player. Based on the tilt direction of the operation plate, a command direction is detected.

The digital direction key 14 has an operation plate (not shown) which is free to tilt by operations of a player. When the operation plate is tilted, switches (not shown) disposed on the upper, lower, left and right sides of the plate are pressed to detect 8 directions including the upper and lower directions, the left and right directions and the intermediate directions therebetween.

The command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c are of the type that one command is inputted by one push of one of the buttons. The buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c, which are disposed on the right side of the operation side 10a on the front side, are usually operated with the thumb of the right hand of an operator.

The command levers 22l, 22r are pulled toward the operator to input continuously changing command signals. The command levers 22l, 22r, which are disposed on the operation sides 10c, 10d on the left and right sides of the back side, are operated by pulling them toward the operator with the fingers of both hands except the thumbs, e.g., with the index fingers and the middle fingers when the operator holds the controller with both hands.

The command levers 22l, 22r respectively include operation levers (not shown). The command levers 22l, 22r are operated to thereby swing the operation levers, and can output continuously changing command signals corresponding to swing angles of the operation levers.

As shown in FIG. 3, the expansion unit 30 is mounted on the center of the back side of the controller body 10. The command levers 22l, 22r are disposed on the operation sides 10c, 10d on the left and the right sides of the expansion unit 30.

As shown in FIG. 1, the controller body 10 has a

substantially circular shape which is defined by an outer edge about 13 cm in diameter of the operation side 10a. This suitably sized circular edge allows a player to comfortably grip the controller at any position around the outer edge of the operation side 10a. To enable an operator to comfortably operate the controller, it is preferred that the circular shape of the operation side 10a of the controller body 10 has a diameter of about 9 - 17 cm.

The outer edge of the operation side 10a of the controller body 10 defines the substantially circular shape but defines a larger-radius arc on the left side 10b of the analog direction key 12. In the present embodiment, the arc has a diameter of about twice the diameter of the circular shape of the operation side 10a, i.e., an about 26 cm diameter, and has an arc length of about 8.5 cm. A direction of the arc on the left side 10b substantially agrees with a specific direction (upward direction in FIG. 1) of the analog direction key 12. Accordingly when a player holds the controller body 10, he can know the upward direction of the analog direction key 12 by the touch of his palms, and can play a game without looking at the controller. To enable a player to comfortably operate the controller, it is preferable that the arc of the left side 10b has a diameter of about 18 - 34 cm and an arc length of about 6 - 11 cm.

When a player operates the controller according to the present embodiment, gripping it with the hands, as shown in FIG. 4, the edge of the operation side 10a of the controller 10 is held with both hands. To enable a player to comfortably hold the controller with both hands, it is preferable that the controller body 10 has an about 2-4 cm thickness, and the parts of the controller body 10 where the command levers 22l, 22r are disposed have an about 4- 8 cm thickness, which is about twice the thickness of the controller body 10.

When a player grips the controller with both hands, the thumb of the left hand operates the analog direction key 12 or the digital direction key 14 on the front side, and the index or middle finger of the left hand operates the command lever 22l on the back side, while the thumb of the right hand operates the command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c on the front side, and the index or middle finger of the right hand operates the command lever 22r on the back side.

When the analog direction key 12 and the digital direction key 14 are operated, as shown in FIG. 4, the left side 10b is gripped by the left hand with the arcuate portion of the left side 10b held by the palm of the left hand, whereby direction commands can be made, with a reference direction of the analog direction key 12, kept in mind.

Especially, since the analog direction key 12 does not respond with click touch, as does the digital direction key 14, a player will be at a loss as to his operation direction without the left side 10b. Thus it is very significant to provide the left side 10b with the curved portion having a large diameter.

As to the digital direction key 14, although it is pos-

sible to know a command direction of the digital direction 14 based on click touch alone, the presence of the flat left side 10b ensures that a player knows his operation direction without failure.

As shown in FIG. 3, the expansion unit 30 is mounted in the center of the back side of the controller body 10. The expansion unit 30 is inserted between the controller 10 and the game device 200, and supplies command signals from the controller body 10 produced by operating the various operation keys on the controller body 10. The expansion unit 30 is removable from the controller body 10 to be replaced as required.

The controller with the expansion unit 30 mounted on has the central portion of the controller body 10 projected as shown in FIG. 3. Controllers are usually handled roughly. When the controller is dropped or hit against other objects, the command levers 22l, 22r are disposed on the operation sides 10c, 10d in hollows formed by the expansion unit 30 projected from the back side of the controller body 10, to be protected from direct impacts.

FIG. 5 shows the controller body 10 with the expansion unit 30 removed therefrom. The expansion unit 30 has a male connector 31 on the end to be connected to the controller body 10, and the controller body 10 has a female connector 26 for expansion on the rear side of the controller body 10. The connector 26 for expansion is the end of a circuit substrate (not shown) disposed inside the controller. When the expansion unit 30 is mounted, the male connector 31 is connected to the female connector 26 for expansion of the controller body 10.

As shown in FIG. 6B, the connector 31 of the expansion unit 30 has the shape of a male connector and includes ten pins P1 - P10. The upper row of the pins includes, from the left, a first pin P1, a third pin P3, a fifth pin P5, a seventh pin P7 and a ninth pin P9, and the lower row of pins includes, from the left, a second pin P2, a fourth pin P4, a sixth pin P6, an eighth pin P8 and a tenth pin P10.

The connector 26 for expansion of the controller body 10 has the shape of a female connector as shown in FIG. 6A and includes two rows of pins. The upper row of the pins includes, from the left, a ninth pin P9, a seventh pin P7, a fifth pin P5, a third pin P3 and a first pin P1, and the lower row of the pins includes, from the left, a tenth pin P10, an eighth pin P8, a sixth pin P6, a fourth pin P4 and a second pin P2.

#### Function of the Controller

Next, the function of the controller according to the present embodiment will be explained with reference to FIGs. 7 and 8. FIG. 7 is a block diagram containing an expansion unit 30 mounted thereon, having no additional expansion functions, and FIG. 8 is a block diagram containing a expansion unit 40 mounted thereon, having additional expansion functions.

As shown in FIGs. 7 and 8, the controller body 10 includes a control computer 24 for general control. The control computer 24 detects operation signals from the analog direction key 12, the digital direction key 14, the start button 16, the command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c and the command levers 22l, 22r, and outputs the operation signals in accordance with the operation mode selected by the change-over switch 18. The controller body 10 includes an expansion connector 26 for connecting the expansion unit 30.

As shown in FIG. 7, the expansion unit 30, which adds no expansion functions, includes a connector 31 for connecting the expansion unit 30 to the controller body 10, and a signal line from the connector 31 is connected to a connection cable 32. A connector 33 to be connected to the connector 202 of the game apparatus body 200 is provided at the end of the connection cable 32.

The expansion unit 30 is inserted between the controller body 10 and the game apparatus body 200 and outputs command signals as they are received from the controller body 10 to the game apparatus body 200.

As shown in FIG. 8, the expansion unit 40, which adds expansion functions, includes the control computer 44 for general control, which is connected to a function expansion unit 45 for realizing functions to be expanded. The expansion unit 40 includes a connector 41 for connecting to the expansion connector 26 of the controller body 10 as does the standard expansion unit 30, and a connector 43 to be connected to a connector 202 of the game apparatus body 200 is provided on the end of the connection cable 42.

The expansion unit 40 is inserted between the controller body 10 and the game apparatus body 200, and the control computer 44 combines command signals expanded by the function expansion unit 45 with command signals from the controller body 10 and outputs them to the game apparatus body 200.

FIG. 9 shows a pin arrangement of the connector 41 of the expansion unit 40, and a pin arrangement of the expansion unit 26 of the controller body 10.

For both connectors 41, 26, the fourth pin P4, the fifth pin P5, and the sixth pin P6 are used mainly as control lines. The fourth pin P4 is used as the control line for select signals (TH) from the expansion unit 40 to the controller body 10, the fifth pin P5 is used as the control line for request signals from the expansion unit 40 to the controller body 10, and the sixth pin P6 is used as the control line for response signals (TL) from the controller body 10 to the expansion unit 40.

The seventh pin P7, the eighth pin P8, the second pin P2, and the third pin P3 are used mainly as data lines. The seventh pin P7 is used as the data line for bit 3 data signals (R), the eighth pin P8 is used as the data line for bit 2 data signals (L), the second pin P2 is used as the data line for bit 1 data signals (D), and the third pin P3 is used as the data line for bit 0 data signals (U).

Furthermore, the first pin P1 is used as an electric

power source line (VCC), and the ninth pin P9 is used as a ground line (GND).

Then, with reference to FIG. 10, conversion of command signals from the controller body by the expansion unit will be explained.

As shown in FIG. 10A, each of the command signals from the controller body 10 includes identification codes ID1-ID4, and data DATA following the identification codes ID1-ID4, and an end code END which indicates the end of the command signals.

In the case of FIG. 7 in which the expansion unit 30 having no expansion functions is connected, command signals shown in FIG. 10A are outputted as they are to the game apparatus body 200. The game apparatus body 200 determines the type of the connected controller, based on the identification codes ID1-ID4 and receives the following data signals DATA.

In the case of FIG. 8 in which the expansion unit 40 having expansion functions is connected, the command signals shown in FIG. 10A are outputted by the controller body 10, but the identification codes ID3, ID4 are changed by the control computer 44 of the expansion unit 40 to controller identification codes ID3', ID4', as shown in FIG. 10B, which identify the controller as having expansion functions. The game apparatus 200 determines the type of the connected controller, based on the identification codes ID1 - ID4' and receives the data signals DATA.

FIGs. 10C and 10D show examples of the command signal changing process. The controller body 10 outputs identification codes 1114 and data FFFF following the identification codes as shown in FIG. 10C, and the control computer 44 changes the identification signals to identification signals 1166 and adds data 88 after the data FFFF as shown in FIG. 10D.

The advantages of the expansion unit for the controller according to the present embodiment will be explained in comparison of the block diagram of the controller according to the present embodiment shown in FIGs. 7 and 8 to the block diagram of the conventional controller shown in FIG. 11.

In the conventional controller, as shown in FIG. 11, the connector 28 is disposed on the end of the connection cable 27 of the controller body 10, and the connector 28 is connected to the connector 202 of the game apparatus body 200. The expansion connector 26 is provided independently of the connection cable 27 for connection of the expansion unit 300, and the expansion connector 26 is connected to the control computer 24. The connector 302 of the expansion unit 300 is connected to the expansion connector 26 to connect the expansion unit 300 to the controller body 10.

The expansion unit of the conventional controller is connected to the controller computer 24 and is under the control thereof as described above. To this end it is necessary that the control computer 24 knows in advance details of functions of the expansion unit 300 connected to the expansion connector 26, e.g., identifi-

cation numbers, etc. indicative of the connected expansion functions. This is because it is necessary that when the expansion unit 300 is connected, a type, etc. of the expansion unit 300 are supplied to the game apparatus body 200 through the connection cable 27. That is, conventionally a connectable type of the expansion unit 300 must be determined when the controller body 10 is designed, and the expansion unit 300 of a type other than the intended type when originally designed cannot be connected.

In contrast to the conventional controller arrangement, in the present embodiment, as shown in FIG. 8, the expansion unit 40 is inserted between the controller body 10 and the game apparatus body 200, and the expansion unit 40 processes command signals from the controller body 10 to supply the same to the game apparatus body 200. The control computer 24 of the controller body 10 only supplies its own command signals. This is because the control computer 44 of the expansion unit 40 conducts processing in connection with expansion functions of its own expansion unit 40. Accordingly, new functions which are not intended when the controller body 10 was designed can be optionally added.

Furthermore, the expansion unit for the controller according to the present embodiment is advantageous in comparison to the case where a new controller having new functions is designed and provided. In designing a new controller, basic command keys, such as direction keys, command keys, etc., are necessary for game operation and are absolutely necessary to retain compatibility with the concurrent controller. It is frequent cases that in addition to the basic command keys, such as direction keys and command buttons, etc., command keys for realizing new functions are added. To this end a new controller including the basic command keys must be redesigned, which makes a fast design impossible and adds to the design costs.

In contrast to this, in the present embodiment, the basic command keys are controlled by the controller body 10, so that the expansion unit can be designed in consideration of only new functions. This can reduce design costs and development time.

#### Examples of the Expansion Unit

Various examples of the expansion unit will be explained with reference to FIGs. 12 to 34.

#### Cordless Expansion Unit

An expansion unit 50 shown in FIGs. 12 and 13 realizes a cordless expansion unit by the use of infrared signals.

The expansion unit 50 which adds the cordless function includes a connector 51 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30 is. The expansion unit

50 also includes a control computer 53 for general control and the control computer 53 has a light emitting unit 52.

The control computer 53 outputs command signals from the controller body 10 as photo signals using the light emitting unit 52. A light detecting unit 204 of a game apparatus body 200 detects the photo signals from the light emitting unit 52 and decodes the photo signals into command signals.

The expansion unit is thus attached, whereby simply the controller is made cordless.

#### Photo Signal Detecting Expansion Unit

An expansion unit 60 shown in FIGs. 12 and 14 is for adding the function of detecting photo signals from the outside, e.g. the video monitor (not shown).

The expansion unit 60 which adds the photo signal detecting function includes a connector 61 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30 is, and includes on the end of a connection cable 62 a connector 63 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200. The expansion unit 60 includes a control computer 64 for the general control and the control computer 64 includes a photo detector 65.

Signals detected by the photo detector 65 are combined with command signals from the controller body 10 by the control computer 64 and supplied to a game apparatus body 200.

The photo detector 65 thus detects photo signals from the outside, e.g. video monitor, whereby shooting games in which enemies in monitor screens are shot can be played.

#### Vibration Expansion Unit

An expansion unit 70 shown in FIGs. 12 and 15 adds the function of giving vibrations to the controller body 10.

The expansion unit 70 which adds the vibration function includes a connector 71 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30 is, and a connector 73 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200 is provided on the end of a connection cable 72. An electric power source 76 for giving vibrations is disposed in the connection cable 72. The expansion unit 70 includes a control computer 74 for the general control, and the control computer 74 includes a vibration unit 75 for giving vibrations.

The vibration unit 75 is actuated in response to a command signal from the game apparatus body 200 or the controller body 10 and gives vibrations to the controller body 10.

Vibrations are thus given to the controller body 10 from the vibration unit 75, whereby vibrations are given upon shooting, and realistic games can be enjoyed.

### Joy stick Expansion Unit

An expansion unit 80 shown in FIGs. 16 and 17 adds a joy stick as a new operation key to the controller body 10.

In FIG. 16, the expansion unit 80 which adds the joy stick is attached to the rear side of the controller body 10. The expansion unit 80 includes a connector 81 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30 is, and a connector 83 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200 is provided on the end of a connection cable 82. The expansion unit 80 includes a control computer 84 for the general control, and the control computer 84 includes the joy stick 85.

When a player operates the joy stick, operation signals are combined with command signals from the controller body and are supplied to the game apparatus body 200.

The joy stick 35 is thus used as a new operation key, and operations can be made suitable for games.

In FIGs. 18 and 19, the expansion unit 80 which adds the joy stick is attached to the left side of the controller body 10.

The expansion unit 80 is secured to the controller body 10 by means of a screw hole 87 engaged in a screw hole 29 in the back side of the controller body 10. Command buttons 86a, 86b are provided above the joy stick 85 as viewed in FIG. 17.

When the expansion unit 80 is attached, the joy stick 85 is positioned on the left side of the analog direction key 12 and the digital direction key 14, which improves the ease of operation.

### Track Ball Expansion Unit

An expansion unit 80 shown in FIGs. 20 to 23 adds a track ball as a new operation key to the controller body 10.

In FIG. 20, the expansion unit 80 which adds a track ball is attached to the rear side of the controller body 10. The expansion unit 80 includes the track ball 88 in place of the joy stick 85. When a player operates the track ball, operation signals are combined with command signals from the controller body 10 and are supplied to a game apparatus body 200.

The track ball 88 is thus used as a new operation key to make operations suitable for games.

In FIGs. 22 and 23, the expansion unit 80 which adds a track ball is attached to the front side of the controller body 10.

The expansion unit 80 is secured to the controller body 10 by means of a screw 87 engaged in a screw hole 29 in the back side of the controller body 10. A decision button 89a and a cancel button 89b are provided above the track ball 88 as viewed in FIG. 22.

When the expansion unit 80 is thus attached, the track ball 88 is positioned in front of the controller body

10, which improves the ease of operation.

### Memory Expansion Unit

An expansion unit 90 shown in FIGs. 24 and 25 adds a memory module 96 to the controller body 10.

The expansion unit 90 which adds the memory module 96 includes a connector 91 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10, and a connector 93 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200 is provided on the end of a connection cable 92. The expansion unit 90 includes a control computer 94 for the general control, and the control computer 94 includes a memory slot 95. The memory module 96 is engaged in the memory slot 95.

The memory module 96 can be used in various ways. For example, information from the game apparatus body 200 or the controller body 10 may be stored. In addition, information to the game apparatus body 200 or the controller body 10 may also be stored.

The memory is thus added, whereby functions of the game apparatus can be enhanced.

### Display Expansion Unit

An expansion unit 100 shown in FIGs. 26 and 27 adds an image display unit 105 to the controller body 10.

The expansion unit 100 which adds the image display unit 105 includes a connector 101 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10, and a connector 103 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200 is provided on the end of a connection cable 102. The expansion unit 100 includes a control computer 104 for the general control, and the control computer 104 includes the image display unit 105. As shown in FIG. 26, the image display unit 105 is positioned so it can be viewed by a player operating the controller body 10.

The image display unit 105 can be used in various ways. For example, the image display unit 105 may display information from either the game apparatus body 200 or the controller body 10.

The image display unit 105 is thus added, whereby functions of the game apparatus can be enhanced.

### Clock Expansion Unit

An expansion unit 110 shown in FIGs. 28 and 29 adds a clock function to the controller body 10.

The expansion unit 110 for adding the clock function includes a connector 111 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30, and a connector 113 to be connected to a connector 202 of a game apparatus 200 is provided on the end of a connection cable 112. The expansion unit 110 includes a control computer 114 for the general control. The control computer 114

includes a clock unit 116 for counting time and outputs a correct current time. The clock unit 116 includes a time display unit 115. The time display unit 115 displays a current time, etc. outputted by the clock unit 116. As shown in FIG. 28, the time display unit 115 is positioned so it can be viewed by a player operating the controller body 10.

The clock unit 116 outputs to the game apparatus body 200 a current time, the length of time that the controller has been connected to the game apparatus body 200, the time when a game is started, etc., and can be used for timing event occurrences in a game.

The clock function is thus added, whereby functions of the game apparatus can be enhanced.

#### Handle Expansion Unit

An expansion unit 120 shown in FIGs. 30 to 32 makes use of the circular shape of the controller body 10 to use the controller body 19 as a handle (rotational control).

As shown in FIG. 30, the expansion unit 120 that adds the handle function includes a support base 126, and a handle shaft 127 is projected from the support base 126. The handle shaft 127 can be rotated, and the controller body 10 is secured to the handle shaft 127 by means of a screw. As shown in FIG. 31, a rotary angle detector 125 detects the rotation angle of the handle shaft 127 and outputs the angle to a control computer 124.

As shown in FIG. 32, when a player operates the controller body 10 as a handle, operation signals are combined with command signals from the controller body 10 and are supplied to the game apparatus body 200.

The controller body 10 is thus used as a handle to make operations suitable for games.

#### Inclination Detection Expansion Unit

An expansion unit 130 shown in FIGs. 33 and 34 adds the function of detecting the inclination of the controller body 10.

The expansion unit 130 which adds the function of an inclination includes a connector 131 to be connected to the expansion connection of the controller body 10 just as the standard expansion unit 30 is, and a connector 133 to be connected to a connector 202 of a game apparatus body 200 is provided on the end of a connection cable 132. The expansion unit 130 includes a control computer 134 for the general control, and the control computer 134 includes an inclination detecting unit 135. The inclination detecting unit 135 detects an inclination angle of the controller body 10. Detected signals of the inclination detecting unit 135 are combined by the control computer 134 with command signals from the controller body 130 and are outputted to the game apparatus body 200.

The detected signal of the inclination detecting unit 135 can be used in various ways. For example, in the game shown in FIG. 20, in which an airplane is operated, the control is made so that the airplane is tilted by an inclination of the controller body 10.

As described above, according to the present embodiment, expansion units can be attached to the conventional controller, whereby the controller can have optional additional functions. In the present embodiment, the expansion unit is inserted between the game apparatus body and the controller body and, based on expanded functions, command signals from the controller body are changed by the expansion unit, and supplied to the game apparatus body, whereby completely new functions can be optionally added without making changes to the controller body.

#### Second Embodiment

The controller according to a second embodiment will be explained with reference to FIGs. 35 to 37. FIG. 35 is a plan view of the controller according to the present embodiment. FIG. 36 is a front view of the controller according to the present embodiment. FIG. 37 is a right side view of the controller according to the present embodiment. The same members and members of the same kinds of the present embodiment as those of the first embodiment are represented by the same reference numerals in order not to repeat their explanation.

The controller according to the present embodiment is the same as the first embodiment in that the basic shape of the outside edge of a controller body 10 is circular, and includes two lugs 11l, 11r projected toward a player holding the controller body 10.

In the first embodiment, the left side of the controller body 10 is formed in a larger-diameter arcuate portion so that when a player grips the controller body 10, he can know the upward direction of an analog direction key 12 by the touch of the palm. In the present embodiment, because of the lug 11l, the controller body 10 has substantially the same shape on both the left and right sides. A player knows the upward direction of the analog direction key 12 by touching the lugs 11l, 11r.

When a player holds the lugs 11l, 11r with his hands, he operates: the analog direction key 12 or a digital direction key 14 on the surface of the controller body 10 with the left thumb, the command lever 22l with the left index or middle finger, the command buttons 20x, 20y, 20z, 20a, 20b, 20c on the surface of the controller body 10 with the right thumb, and the command lever 22r on the back side with the right index or middle finger.

In the present embodiment, as shown in FIG. 35, conical grooves are formed in the top surface of the analog direction key 12 with no cross pattern. The analog direction key 12 can indicate all directions, and even if a cross pattern is formed, the direction of the cross pattern does not always agree with a direction indicated



by the analog direction key 12. The cross pattern may rather puzzle players. This is why the conical grooves alone are formed. The conical grooves act as an anti-slipping means in operating the analog direction key 12.

Thus, according to the present embodiment, the lugs make the controller convenient for a player to grip during operation.

#### Inclination Detection Expansion Unit with Vibration Function

As an example of the expansion unit of the present embodiment, an inclination detection expansion unit with a vibration function will be explained with reference to FIGs. 38 to 42. FIG. 38 is a perspective view of the present expansion unit. FIG. 39 is back side view of the present expansion unit removed from the controller body. FIG. 40 is an exploded perspective view of the present expansion unit. FIG. 41 is a block diagram of the present expansion unit. FIG. 42 comprises views explaining an operation of the present expansion unit.

The inclination detection expansion unit with vibration function 140 adds the function of detecting an inclined state of the controller body 10 and the function of vibrating the controller body 10.

As shown in FIG. 38, as does the standard expansion unit 30, the expansion unit 140 includes a connector 141 to be connected to the expansion connector 26 of the controller body 10, and a connector 143 to be connected to the connector 202 of the game apparatus body 200 is provided on an end of a connection cable 142. As shown in FIG. 39, the expansion unit 140 is mounted on the back side of the controller body 10.

A structure of the inclination detection expansion unit with vibration function will be detailed with reference to FIG. 40. The expansion unit 140 includes a main circuit substrate 150. A connector substrate 151 is connected to one end of the main circuit substrate 150. An acceleration sensor 152 and a microcomputer 153 are mounted on the main circuit substrate 150. The acceleration sensor 152 can detect a rotation angle (a roll angle and a pitch angle) from an initial position. The main circuit substrate 150 is connected to a vibration motor 154. A semi-circular eccentric weight 154 is mounted on the rotary shaft of the vibration motor 154, and when the vibration motor 154 is rotated, vibrations are generated by the eccentric weight 154a.

The main circuit substrate 150 is secured to the case 155. The vibration motor 154 is fit in the box 155a in the case 155. The connector substrate 151 is secured to a case 156. The case 155 is covered by a case 157 with the connection cable 142 therebetween.

A function of the inclination detection expansion unit with vibration function 140 will be explained with reference to FIG. 41. The expansion unit 140 includes a control computer 144 for general control. The control computer 144 includes an inclination detection unit 145 and a vibration unit 146.

The control computer 144 includes a microcomputer 153 and generally controls the expansion unit 140. The inclination detection unit 145 includes the acceleration sensor 152 and detects an inclination angle of the controller body 10. A detection signal of the inclination detection unit 145 is combined by the control computer 144 with a command signal from the controller body 140 to be supplied to the game apparatus body 200. The vibration unit 146 includes a vibration motor 154 and vibrates, based on a vibration command signal from the game apparatus body 200 or the controller body 10 to give vibrations to the controller body 10. Source electric power of the vibration motor 154 is supplied by the game apparatus body 200.

Next, the inclination detecting function will be detailed.

By mounting the expansion unit 140 on the controller body 10, an inclination angle of the controller can be detected. An inclination angle is represented by a rotation angle (a roll angle and a pitch angle) on the controller. A roll angle TX is represented as shown in FIG. 42A; as viewed at the back of the controller, when a central roll angle TX is 80h, a rightmost roll angle TX is 00h, and a leftmost roll angle TX is FFh. A pitch angle is represented as shown in FIG. 42B; as viewed sideways, when a forward pitch angle TY is 80h, a lowermost pitch angle TY is 00h, and an uppermost pitch angle TY is FFh.

Accordingly, when the controller is tilted right, the roll angle TX is decreased, and the roll angle TX is increased when the controller is tilted left. When the controller is tilted downward, the pitch angle TY is decreased, and the pitch angle TY is increased when the controller is tilted upward.

An inclination angle of the inclination detection unit 145 is automatically centered on prescribed occasions while the controller is positioned in the central direction (a roll angle TX=80h, a pitch angle TY=80h). An inclination angle is automatically centered, e.g. when source electric power is supplied to the game apparatus body 200, the controller is connected to the game apparatus body 200, source electric power is supplied to the expansion unit 140, a mode is changed by operation of the change-over switch 18 of the controller body 10, the expansion unit 140 is connected to the controller body 10, or a reset signal is supplied from the game apparatus body 200.

An inclination angle has an insensitive range so that the controller does not react to a slight change of the inclination angle, and when an inclination angle changes by <12 degrees, the controller judges that no inclination has taken place. It is possible that an insensitive range of an inclination angle is changeable in response to a signal from the game apparatus body 200. Inclination sensitivity can be adjusted in accordance with a game.

It is also possible that a signal indicative of an inclination angle of the inclination detection unit 145 is



replaced by a command signal from the analog direction key 12 or a digital direction key 14 by changing a mode. This operation can be made by changing an inclination of the controller in place of operating the analog direction key 12 or the digital direction key 14.

Next, the vibration function will be detailed.

The expansion unit 140 is connected to the controller body 10, whereby vibrations can be given to the controller. An intensity of the vibrations can be set by a signal from the game apparatus body 200. The intensity can be adjusted to be, e.g., 8 stages from a vibration intensity = 0 (no vibration) to a vibration intensity = 7.

To ensure safety upon the vibration, source electric power of the vibration motor 154 is supplied by the game apparatus body 200, so that the vibration is stopped by disconnecting the connector 143 of the expansion unit 140 from the game apparatus body 220. The vibration is forcibly stopped when no signal is outputted from the game apparatus body 200 within a prescribed period of time. Thus a danger that the vibration is not stopped when the game apparatus body 200 is hung up or when the reset switch is pressed can be prevented. The vibration is forcibly stopped when a mode is changed by the change-over switch 18 of the controller body 10.

The inclination detection expansion unit with vibration function of this example has a wide variety of uses. For example, the inclination detecting function is used, and the controller itself is operated as the steering wheel of a car. It is possible that the vibration function is used to give trivial vibrations when the car is driven on a bad road, and strong vibrations are given when the car collides. It is also possible that the inclination detecting function is used to operate the controller itself as the column of an airplane. The vibration function may be used to give trivial vibrations for landing of the airplane, and strong vibrations may be given when the airplane is shot.

### Third Embodiment

The controller according to a third embodiment of the present invention will be explained with reference to FIGs. 43 to 50. FIG. 43 is a plan view of the controller according to the present embodiment. FIG. 45 is a right side view of the controller according to the present embodiment. FIG. 46 is a bottom view of the controller according to the present embodiment.

As shown in FIG. 43, two grips 512l, 512r for a player to hold with the hands are extended from a controller body 510 toward the player. A connection cable 514 to be connected to a game apparatus body (not shown) is provided at the center of the side opposite to the grips 512l, 512r of the controller body 510.

A start button 516 is provided at the lower central part of an operational surface 510a which is the upper surface of the controller body 510. A direction key 518 for commanding directions is provided on the left side of

the operational surface 510a. Six command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c are provided on the right side of the operational surface 510a.

As shown in FIG. 44, a bulge 510b is provided at the central back side of the controller body 510. The bulge 510b and the two grips 512l, 512r enable the controller body 510 to be mounted stably on a flat surface, as of a table or the like. Parts of the back side of the controller body 510, which are on both sides of the bulge are recessed, and command levers 522l, 522r are provided on operational surfaces 510c, 510d which are the recessed parts on both sides of the bulge 510b.

Further, on the operational surface 510c which is the back side of the controller 510 there is provided a change-over switch 524 for switching functions of a cross key 518.

Thus, the controller according to the present embodiment includes the start button 516, the direction key 518 and the command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c on the operational surface 510a which is the upper surface, and includes the command levers 522l, 522r and the change-over switch 524 on the operational surfaces 510c, 510d which are the back side of the controller.

The start button 516 is a command button of the type that one command can be inputted by once pressing the start button. The start button is disposed at the lower central part of the upper surface, which makes it difficult to frequently press the start button. The start button is used to make commands, such as a start command for starting a game, or others, which do not require pressing the start button during a game.

The direction key 518 of the present embodiment can make direction commands for 8 preset directions which are spaced from each other, the so-called digital direction commands, and also make continuous direction commands which command all the directions over 360°, the so-called analog direction commands. The direction key 518 is disposed on the left side of the operational surface 510a on the upper surface and is usually operated by the left thumb of a player.

A mechanism of the direction key 518 will be detailed with reference to FIG. 47. The direction key 518 is in the form of a circular operational plate 530 appearing on the operational surface 510a. On the upper surface of the operational plate 530, a cross-shaped relief is formed as a mark for facilitating a player knowing an operational direction. The operational plate 530 is connected to a circular plate 534 provided beneath the operational surface 510a. The circular plate 534 is integral with the operational plate 530 and moves with the operational plate 530.

On the underside of the circular plate 534 there are provided convexities 535 at positions corresponding to four directions: the upward, downward, left and right directions. A base plate 536 is provided below the circular plate 534, and rubber switches 538 are provided at positions opposed to the convexities 535 on the circular

plate 534.

When a player operates to tilt the operational plate 530 in one direction, the associated convexity 535 presses down the associated rubber switch 538 to short-circuit an electrode pattern (not shown) on the base plate 536 to detect the operational direction. When the operational plate 530 is tilted in one of the upward, downward, left and right directions, the associated rubber switch 538 is pressed down, whereby the four directions can be detected. When the operational plate 530 is tilted in a direction between the upward, downward, left and right directions, and their adjacent directions, two rubber switches are pressed down together, and in total eight directions including the upward, downward, left and right directions can be detected.

Sectoral encoders 540 are provided on the circular plate 534 at the ends of two directions crossing each other. Each encoder 540 has holes 540a opened at a certain interval along the peripheral edge thereof. As shown in FIG. 47, the sectoral encoders 540 are moved up and down in the vicinity of the rod 532 corresponding to an inclination of the circular plate 534. Photo-interrupters 542 are disposed, holding the peripheral edges of the respective encoders 540.

Each photo-interrupter 542 includes a light emitting device (not shown) and a photo-detecting device (not shown), and detects presence and absence of an object in an optical path between the light emitting device and the photo-detecting device. When the encoder 540 is moved up and down, the associated photo-interrupter 542 detects passing of the holes 540a to detect vertical positions of the encoder. The encoders 540 are disposed along two directions of the circular plate 534, which cross each other. Based on vertical positions of the two encoders 540, a direction of tilt of the circular plate 543 can be known. Thus an arbitrary direction of the operational plate 530 operated by a player can be detected, and all directions over 360° can be commanded.

As described above, the direction key 518 of the present embodiment can make not only 8 digital direction commands, but also all analog direction commands over 360°. The digital direction command and the analog direction command can be changed over to each other by the change-over switch 524 provided on the back side of the controller body 510.

The command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c are of the type that one command can be inputted by once pressing them, as is the start button 516. The command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c are disposed on the right side of the upper surface of the operational surface 510a and are operated usually by the right thumb of an operator.

The command levers 522l, 522r are pulled forwards to input command amounts which are continuously changed. The command levers 522l, 522r are disposed on the left and the right operational surfaces 510c, 510d of the back side. As shown in FIG. 49, the command

levers 522l, 522r are pulled forwards by, e.g., the index fingers or the middle fingers when a player holds the controller with the grips 512l, 512r with the left and the right hands.

Mechanisms of the command levers 522l, 522r will be explained with reference to FIGs. 46 and 48. The mechanisms of the command levers 522l, 522r are the same except that they are horizontally symmetrical to each other, and the command lever 522l shown on the right side in FIG. 46 will be explained. FIG. 48 comprises explanatory views of component members of the command lever 522l, which explain their relationships and show the mechanism of the command lever 522l as viewed on the right side.

As shown in FIG. 46, the command levers 522l, 522r have operational levers 550 which are projected beyond the operational surface 510c. As shown in FIG. 48B, the operational lever 550 includes a shaft 550b provided at the root of a sectoral operational portion 550a, and the shaft 550b is bent at a right angle. The operational portion 550a of the operational lever 550 is pulled forwards and is rotated on the shaft 550b.

A detection mechanism for detecting an operational angle of the command lever 522l is disposed in the bulge 510b of the controller body 510. The detection mechanism includes a sectoral gear, a circular encoder 554 and a photo-interrupter 556l.

The sectoral gear 552 has teeth formed in the arcuate periphery, and a shaft 552a disposed at the center thereof. The shaft 552a is bent at a right angle and further at a right angle. The sectoral gear 552 is rotated on the shaft 552a.

An end 552b of the shaft 552a of the sectoral gear 552 abuts upon an end 550c of the shaft 550b, and when the operational lever 550 is rotated on the shaft 550b, the end 550c of the shaft 550b pushes the end 552b of the sectoral gear 552 to rotate the sectoral gear 552.

As shown in FIG. 48A, the circular encoder 554 has holes 554a formed in the peripheral edge at a certain interval. The circular gear 554b is formed on the center of the circular encoder 554. As shown in FIG. 48A, the circular gear 554b is in mesh with the sectoral gear 552, and when the sectoral gear 552 is rotated, the circular encoder 554 is rotated through the circular gear 554b.

A photo-interrupter 556l is disposed, holding the circular encoder 554 therebetween, and passing of the holes 554a in the circular encoder 554 is detected to detect rotation angles of the circular encoder 554 and rotation angles of the operational lever 550. The command levers 522l, 522r are thus operated to supply continuously changing command amounts corresponding to rotation angles of the operational lever 550, which cannot be supplied by the command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c.

When a player operates the controller according to the present embodiment, holding the controller with the hands as shown in FIG. 49, the left and the right grips

512 of the controller body 510 are held by the left and the right hands. The left hand operates the direction key on the surface with the thumb, and the command lever 522l on the back side with the index finger or the middle finger. The right hand operates the command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c on the surface with the thumb, and the command lever 522r on the back side with the index finger or the middle finger. As described above, according to the present embodiment, continuously changing commands can be made, which the conventional controller has found impossible, and commands of arbitrary directions and commands of continuously changing directions can be made. The command levers provided on the back side of the controller allow more complicated commands to be made. Furthermore, complicated commands can be made relatively easily with the grips stably held.

When the controller according to the present embodiment is placed on a flat surface, such as a desk, with three points of the bulge 510b and the grips 512l, 512r supported on the flat surface, the controller can be operated in a stable state. When the controller is placed on a flat surface, such as a desk, as shown in FIG. 45, the operational surface 510a, which is the upper surface of the controller with the direction key 510 and the command buttons 520x - 520c provided on, is parallel with the flat surface, such as the desk, which enables a player to easily operate the direction key 518 and the command buttons 520x - 520c.

When the controller is placed on a desk or the like, as shown in FIG. 45, the command levers 522l, 522r do not abut on the desk and define a space which allows the controller to be operated with fingers, and the command levers can be easily operated with both hands placed on the grips 512l, 512r.

It is often that the controller is roughly handled, and because of the command levers 522l, 522r are disposed in the operational surfaces 510c, 510d which are cavities beside the bulge 510b on the back side of the controller body 510, even when the controller is dropped or is hit against another object, the command levers 522l, 522r are prevented from direct impact.

Next, a circuit diagram of the controller according to the present embodiment will be explained with reference to the block diagram of FIG. 50.

For the digital direction command by the direction key 514, an upper contact 538a, a lower contact 538b, a left contact 538c and a right contact 538d are constituted by the rubber switch 538, and correspond to the upward and the downward directions and the left and the right directions. Outputs from the respective contacts 538a - 538d are inputted to direction key direction determining means 560. Based on the outputs, the direction key direction determining means 560 determines a direction of an inclination of the operational plate 530 commanded by the direction key 514.

On the other hand, for the analog direction command by the direction key 514, photo-interrupters 542a,

542b are disposed in directions of the circular plate 534 crossing each other. The photo-interrupters 542a, 542b respectively include counting means 562a, 562b for counting numbers of holes 540a of encoders 540, which have passed. Based on counted values given by the counting means 562a, 562b, direction key inclination direction computing means 564 computes an inclination direction of the circular plate 534 commanded by the direction key 514. A most inclined direction is a commanded direction.

Output from the direction key determining means 560 or the direction key inclination direction computing means 564 is selected by change-over switch 524 to be inputted to data input/output control unit 570.

An output of the start button 516 is inputted directly to the data input/output control unit 570.

The photo-interrupter 556l of the command lever 522l and the photo-interrupter 556r of the command lever 522r respectively include counting means 566l, 566r, and count numbers of holes 554a in circular encoders, which have passed. Based on counted values given by the counting means 566, command lever angle computing means 568 compute rotation angles of the operational levers 550 commanded by the command levers 522.

Computed outputs from the command lever angle computing means 568l, 568r are inputted to data input/output control unit 570.

Outputs of the command buttons 520x, 520y, 520z, 520a, 520b, 520c are inputted directly to the data input/output control unit 570.

The data input/output control unit 570 receives signals from the above-described component members to select necessary data corresponding to a data request outputted by the game apparatus body 600 and supplies the data to the game apparatus body 600 through the cable 514.

Source electric power of the entire controller is supplied by the game apparatus body 600 through the cable 514.

As described above, according to the present embodiment, the command lever is operated to make continuously changing commands which has been impossible in the conventional controller. Arbitrary direction commands can be made by detecting an inclination direction of the operational plate. Furthermore, the command levers are disposed on the operational surface, which is the back side of the controller, so that when the controller is held with the hands, the command levers can be operated with the index fingers and middle fingers, and can be easily subtly operated.

The controller according to the present embodiment can realize natural and comfortable operational feelings in games on which the conventional controller has found it difficult. In a racing game, for example, the direction key is used in steering a wheel, the command buttons are used in the gear shift operation and the shift lever operation, the left command lever is used in brak-

ing, and the right command lever is used in acceleration, whereby subtle operations can be realized with natural feelings.

#### Modified Embodiments

The present invention is not limited to the above-described embodiments and covers other various modifications.

For example, the expansion units described in the first and second embodiments are examples and may include those embodiments which add other functions.

The direction key of the controller may have a mechanism other than the above-described mechanism of the third embodiment to detect an inclination direction of the direction key. It is also possible to detect an arbitrary angle, based on a direction of an inclination of an operational unit, such as a joy stick.

In the above-described third embodiment, the digital direction command and the analog direction command by the direction key are interchanged by the change-over switch, but it is possible that the change-over switch is not provided, and the key direction itself is operated to change over the digital and analog direction command. It is also possible that data of both a digital direction command and an analog direction command are supplied for the game apparatus body to selectively use the data.

The command levers of the controller may have a mechanism other than the above-described mechanism of the controller according to the third embodiment to detect continuously changing command amounts. It is possible to provide command buttons for outputting one command by one operation in place of the command levers provided on the operational surface, which is the back side of the controller body, and when the controller is held with the hands, the controller can be easily operated with the fingers other than the thumbs, which are not used, and can have more command buttons than the conventional controller.

In the above-described embodiments, the present invention is applied to the controller to be used with a game apparatus, but may be applied to controllers as an input means for controlling electronic devices other than game apparatuses.

In the present specification, "continuously" in "continuously changing", "continuous command directions", etc. include not only the so-called continuous analog amounts, but also digital amounts of digital signals converted from analog signals, which strictly are not continuous but discrete, but can be seen as continuous in terms of signal processing.

#### INDUSTRIAL APPLICABILITY

The present invention is suitable as a controller for supplying various commands to an electronic apparatus by operation of the controller by an operator; and more

specifically as a controller of a game apparatus, for supplying commands corresponding to game contents

#### Claims

1. A controller expansion unit which is to be inserted between a controller body including an operation key and a game apparatus, and which supplies a command signal generated by the operation key of the controller body to the game apparatus body.
2. A controller expansion unit according to claim 1, comprising:
  - function expansion means for expanding a function of the controller body; and
  - conversion means for converting the command signal from the controller body, based on a function expanded by the function expansion means, and supplying the converted command signal to the game apparatus body.
3. A controller expansion unit according to claim 2, wherein
  - the function expansion means includes photo signal outputting means for outputting the signal to the game apparatus body as a photo signal, and
  - the photo signal outputted by the photo signal outputting means is detected by photo signal detecting means of the game apparatus body.
4. A controller expansion unit according to claim 4, wherein
  - the function expansion means includes photo signal detecting means for detecting a photo signal from the outside, and
  - the conversion means combines the photo signal from the photo signal detecting means with the command signal from the controller body.
5. A controller expansion unit according to claim 2, wherein
  - the function expansion means includes vibration means for giving a vibration to the controller body, based on a signal from the game apparatus body or the controller body.
6. A controller expansion unit according to claim 2, wherein
  - the function expansion means includes an operation key for effecting a specific operation, and

the conversion means combines an operation signal generated by the specific operation key with the command signal from the controller body.

7. A controller expansion unit according to claim 2, wherein

the function expansion means includes memory means for storing information, and the memory means stores information supplied from the game apparatus body or the controller body, or information supplied to the game apparatus body or the controller body.

8. A controller expansion unit according to claim 2, wherein

the function expansion means includes display means for displaying information, and the display means displays information from the game apparatus body or the controller body.

9. A controller expansion unit according to claim 2, wherein

the function expansion means includes clock means for counting time, and time display means for displaying time, and the conversion means combines time information counted by the clock means with the command signal from the controller body.

10. A controller expansion unit according to claim 2, wherein

the function expansion means includes rotation angle detecting means for detecting a rotation angle of the controller body supported thereon, and the conversion means combines a rotation angle signal detected by the rotation angle detecting means with the command signal from the controller body.

11. A controller expansion unit according to claim 2, wherein

the function expansion means includes inclination detecting means for detecting an inclination of the controller body, and the conversion means combines an inclination signal detected by the inclination detecting means with the command signal supplied from the controller body.

12. A controller expansion unit according to claim 11,

wherein

the conversion means supplies an inclination signal given by the inclination detecting means as an alternative to a direction command signal from the controller body.

13. A controller comprising:

a controller body including an operation key; and  
a controller expansion unit according to any one of claims 1 to 12.

14. A controller comprising, on an operation surface of a body of the controller, a direction key for a direction command, and a plurality of command buttons for outputting a single command,

the operation surface of the controller body having a substantially circular outer edge so that an operator can grip the controller body at any position around the outer edge of the operation surface.

15. A controller according to claim 14, wherein

a part of the outer edge of the operation surface of the controller body is shaped in relation to a specific direction of the direction key so that, when the operator grips the operation surface with his hand, he can know the specific direction of the direction key.

16. A controller according to claim 14, wherein

the controller body includes lugs to be held by the operator, and  
a part of a lug is shaped in relation to a specific direction of the direction key so that, when the operator grips the operation surface with his hand, he can know the specific direction of the direction key.

17. A controller comprising:

a controller body;  
a direction key disposed on a first operational surface of the controller body, and commanding a direction;  
a plurality of command buttons disposed on the first operational surface and outputting one command by one operation; and  
a command lever disposed on a second operational surface of the controller and outputting continuously changed command amounts by one operation.

18. A controller according to claim 17, wherein

the direction key comprises:  
a direction key operating unit;  
discrete direction determining means for deter- 5  
mining a specific direction out of a plurality of  
prescribed directions, based on a state of the  
direction key operating unit; and  
continuous direction determining means for  
determining continuous command directions, 10  
based on a state of the direction key operating  
unit.

19. A controller according to claim 18, wherein

the direction key further includes change-over  
means for changing between the discrete  
direction determining means and the continu-  
ous direction determining means. 15

20. A controller according to any one of claims 17 to 19,  
wherein 20

the command lever is a command button which  
outputs one command by one operation. 25

21. A controller according to any one of claims 17 to 19,  
wherein

the direction key and the command buttons are 30  
disposed at positions which facilitate operation  
with the left and the right thumbs of an operator  
when he holds the controller body with the left  
and the right hands, and the command lever is  
disposed at a position which facilitates opera- 35  
tion with fingers other than the thumbs.

22. A controller according to any one of claims 17 to 21,  
wherein

the controller body includes two grips to be  
held by an operator; and  
the direction key and the command buttons are  
disposed at positions which facilitate operation 40  
with the left and the right thumbs of the opera-  
tor when he holds the two grips with the left and  
the right hands, and the command lever is dis-  
posed at a position which facilitates operation 45  
with fingers other than the thumbs.

23. A controller according to claim 22, wherein

a projection is provided on the second opera-  
tional surface of the controller body;  
the controller can be placed on a flat surface, 55  
supported by the projection and the two grips;  
the direction key and the command buttons are  
disposed at positions which facilitate operation

with the left and the right thumbs of an operator  
when the controller is placed on a flat surface,  
and the command lever is disposed at a posi-  
tion which facilitates operation with fingers  
other than the thumbs.

24. A game apparatus connected to the controller  
according to any one of claims 13 to 23 and execut-  
ing a game to be controlled by a command from the  
controller.

FIG. 1

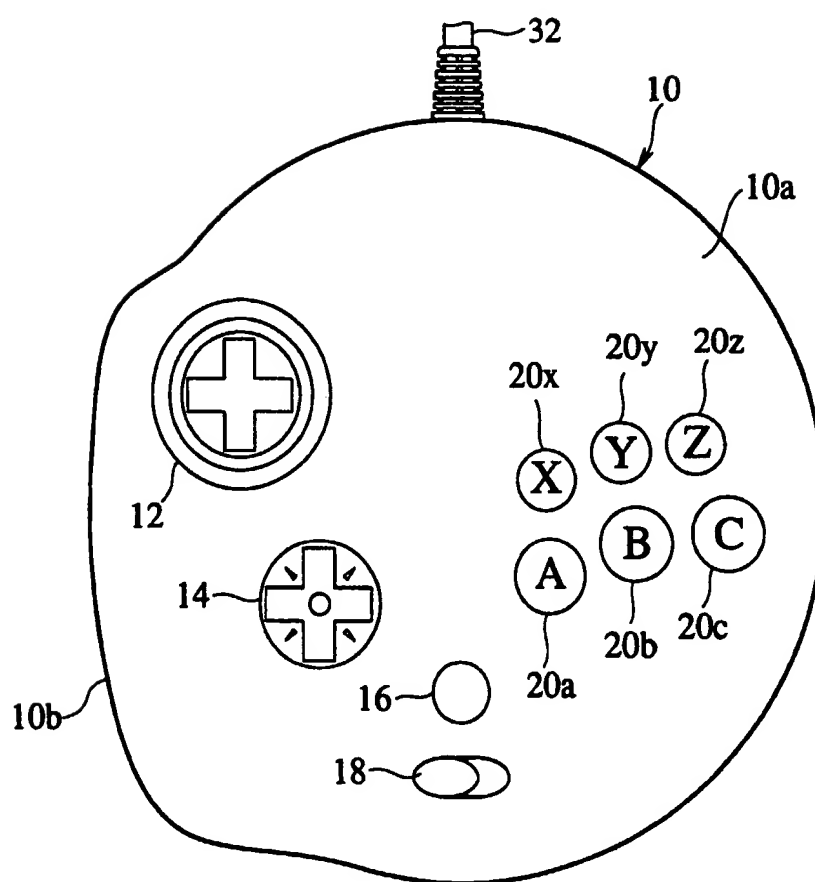


FIG. 2

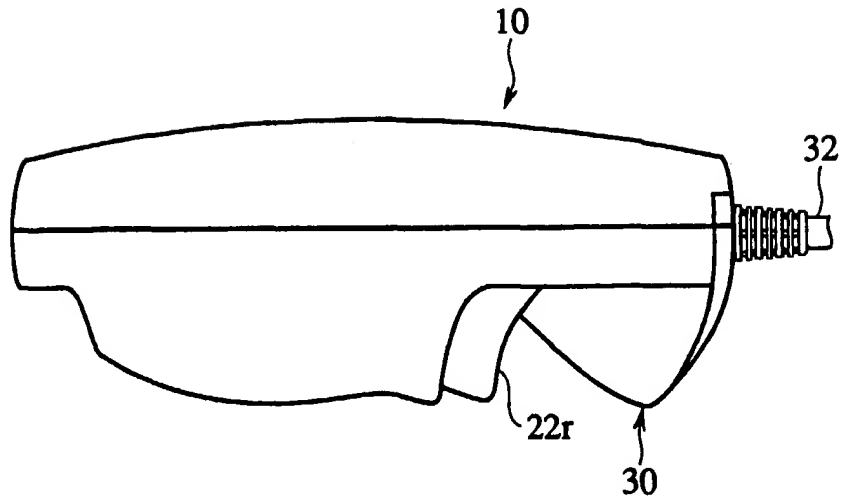


FIG. 3

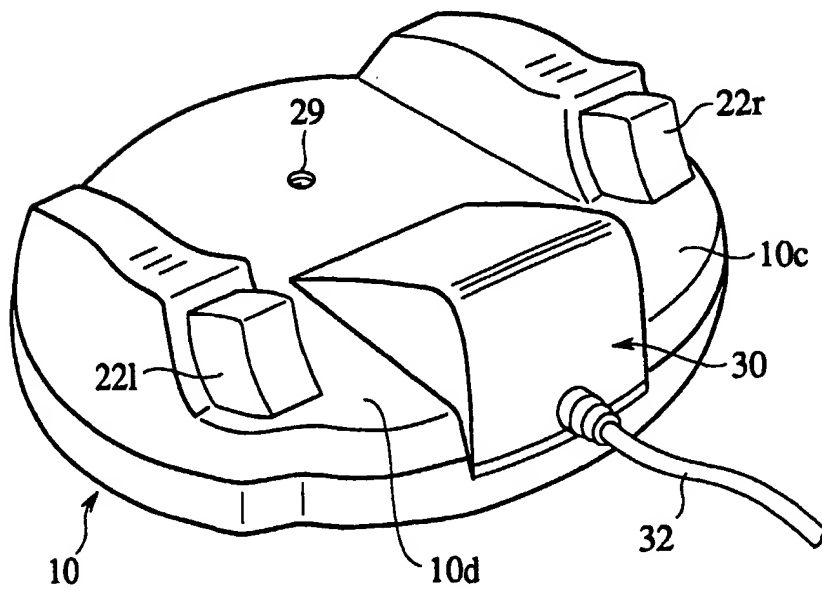




FIG. 4

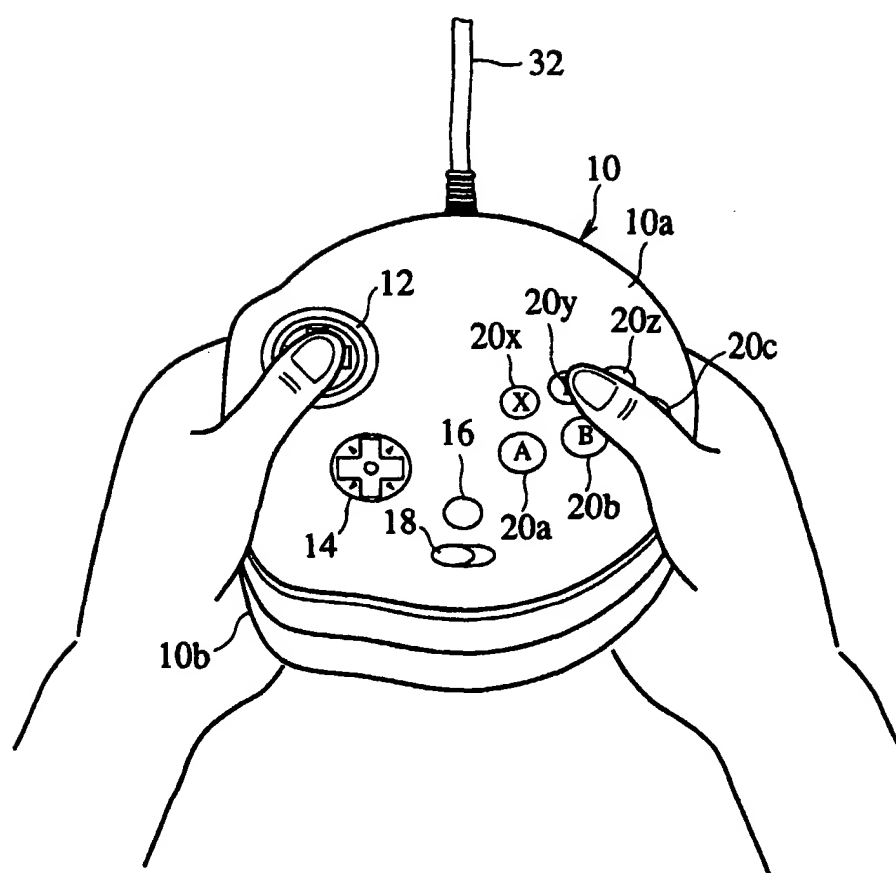


FIG. 5

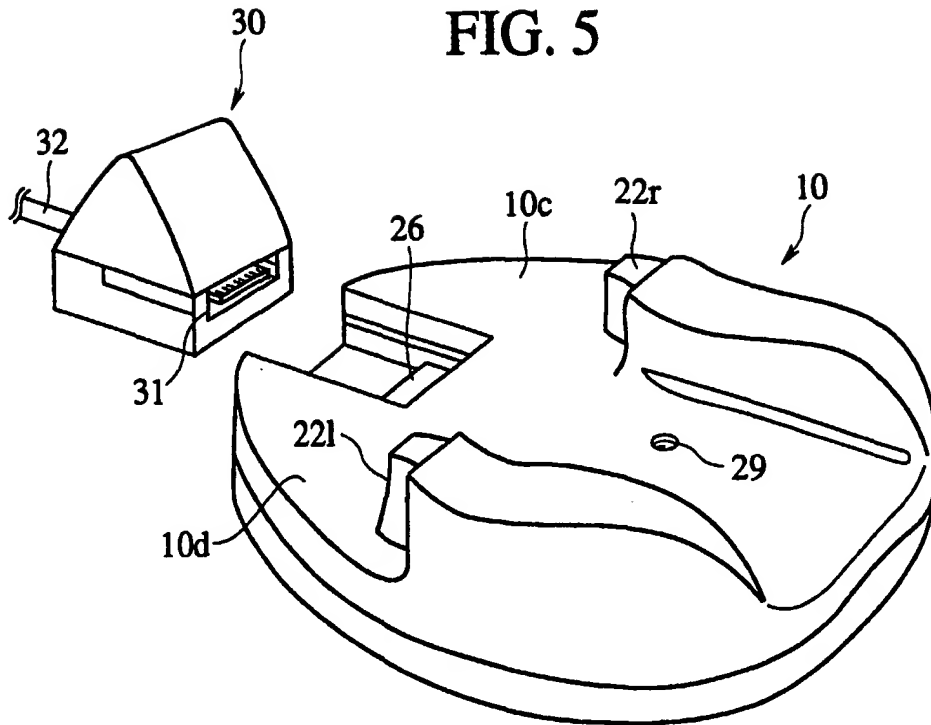


FIG. 6A

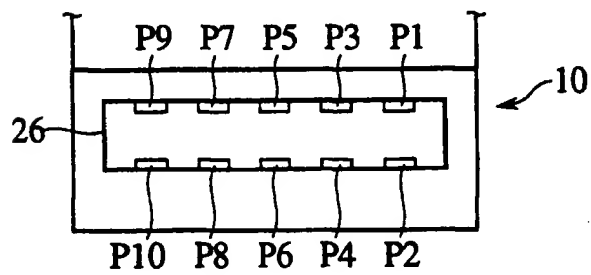


FIG. 6B

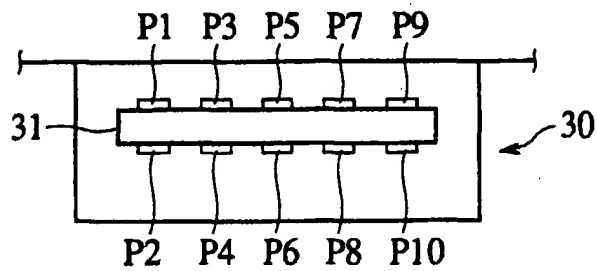


FIG. 7

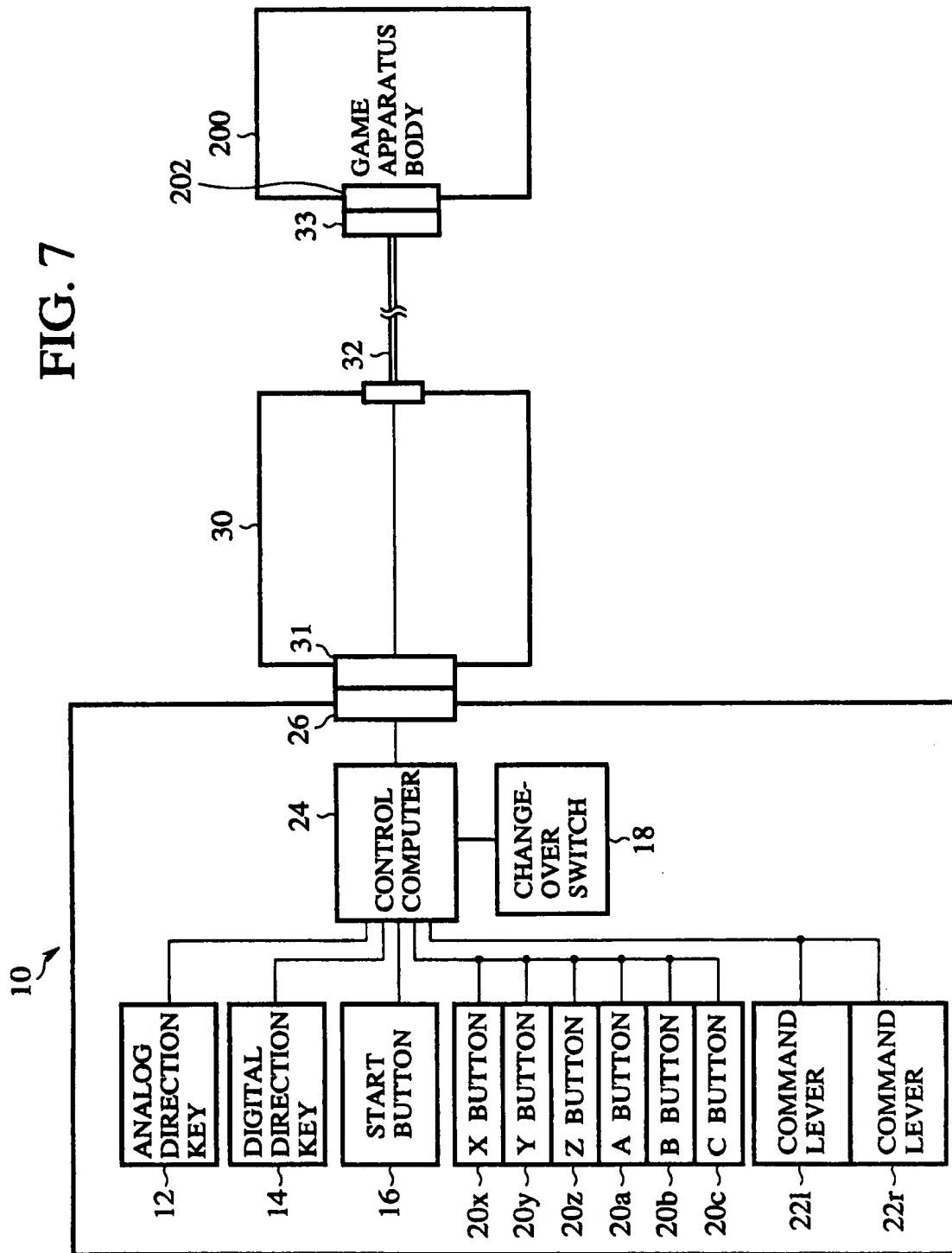
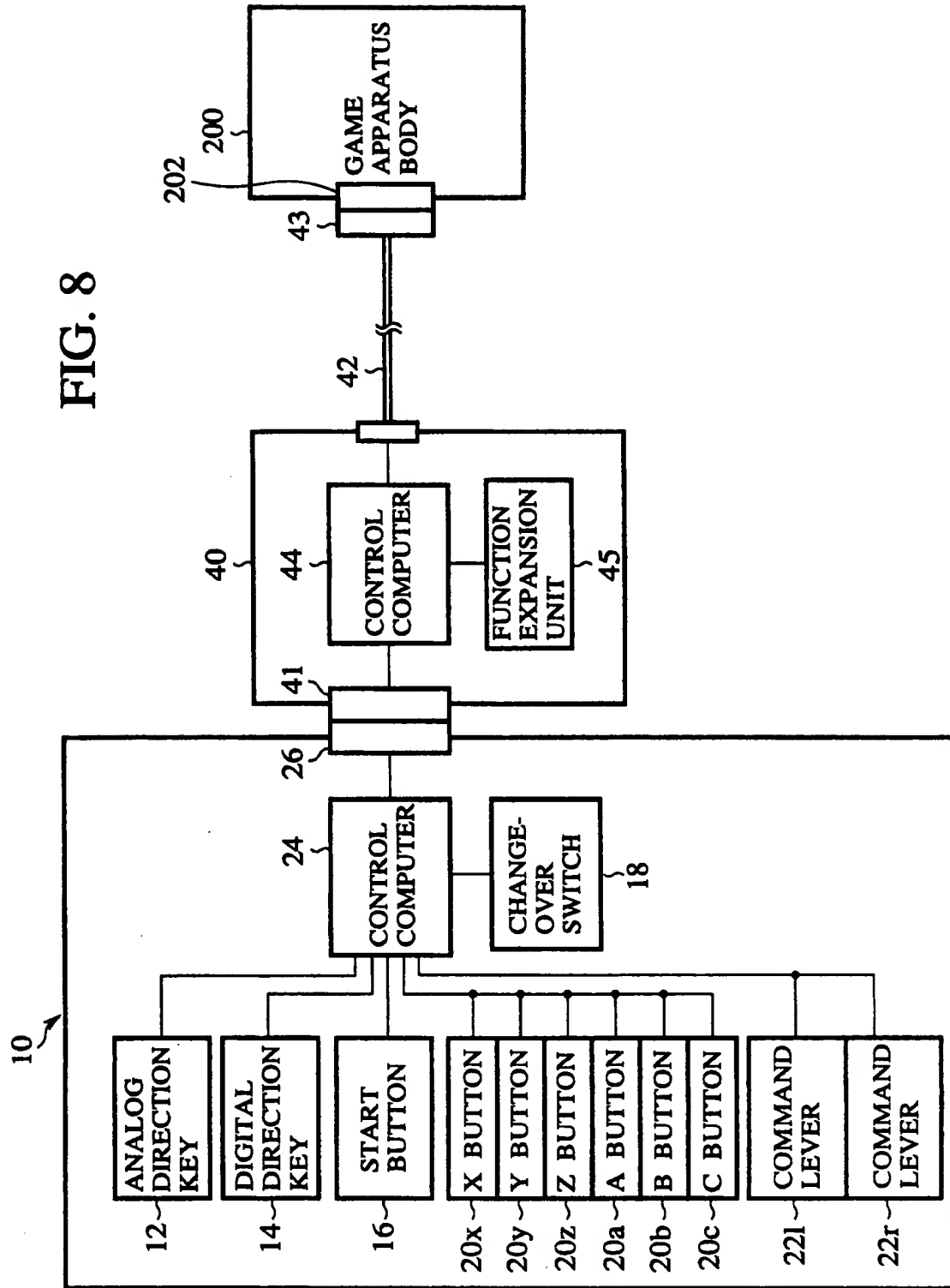


FIG. 8



## FIG. 9A

PIN ARRANGEMENT OF EXPANSION UNIT 26  
FOR CONTROLLER BODY 10

SIGNAL NAME	PIN NO.	CONTENTS
TH	P4	MAINLY CONTROL LINE ( SELECT ) FROM EXPANSION UNIT
TR	P5	MAINLY CONTROL LINE ( REQUEST ) FROM EXPANSION UNIT
TL	P6	MAINLY CONTROL LINE ( RESPONSE ) TO EXPANSION UNIT
R	P7	MAINLY DATA LINE ( 3 BITS )
L	P8	MAINLY DATA LINE ( 2 BITS )
D	P2	MAINLY DATA LINE ( 1BIT )
U	P3	MAINLY DATA LINE ( 0 BIT )
VCC	P1	ELECTRIC POWER SOURCE (+5V )
GND	P9	GND

## FIG. 9B

PIN ARRANGEMENT OF CONNECTOR 41  
FOR EXPANSION UNIT 40

SIGNAL NAME	PIN NO.	CONTENTS
TH	P4	MAINLY CONTROL LINE ( SELECT ) TO CONTROLLER
TR	P5	MAINLY CONTROL LINE ( REQUEST ) TO CONTROLLER
TL	P6	MAINLY CONTROL LINE ( RESPONSE ) FROM CONTROLLER
R	P7	MAINLY DATA LINE ( 3 BITS )
L	P8	MAINLY DATA LINE ( 2 BITS )
D	P2	MAINLY DATA LINE ( 1BIT )
U	P3	MAINLY DATA LINE ( 0 BIT )
VCC	P1	ELECTRIC POWER SOURCE (+5V )
GND	P9	GND

FIG. 10A

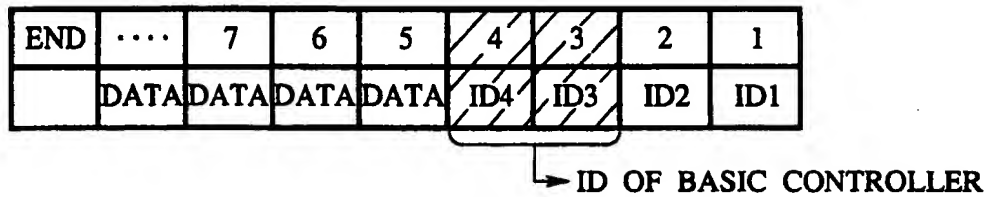


FIG. 10B

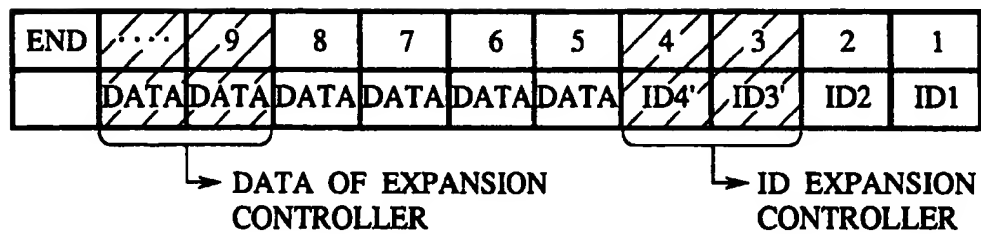


FIG. 10C

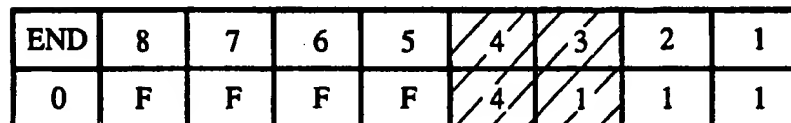


FIG. 10D

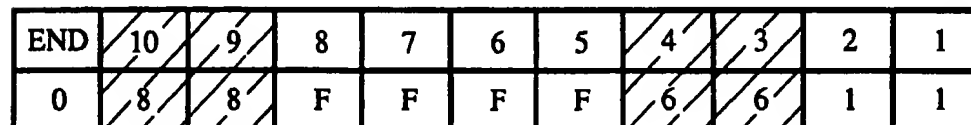


FIG. 11

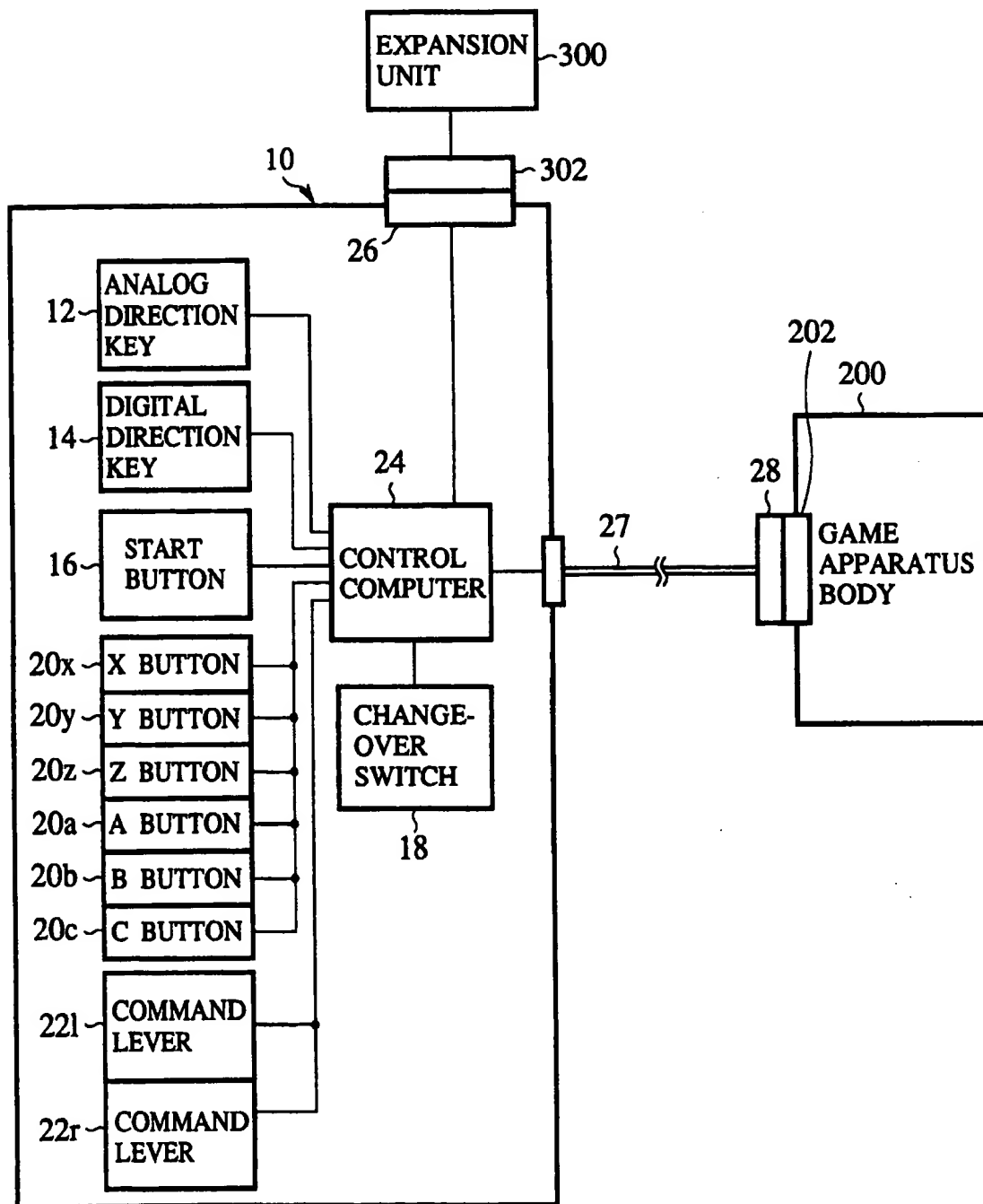


FIG. 12

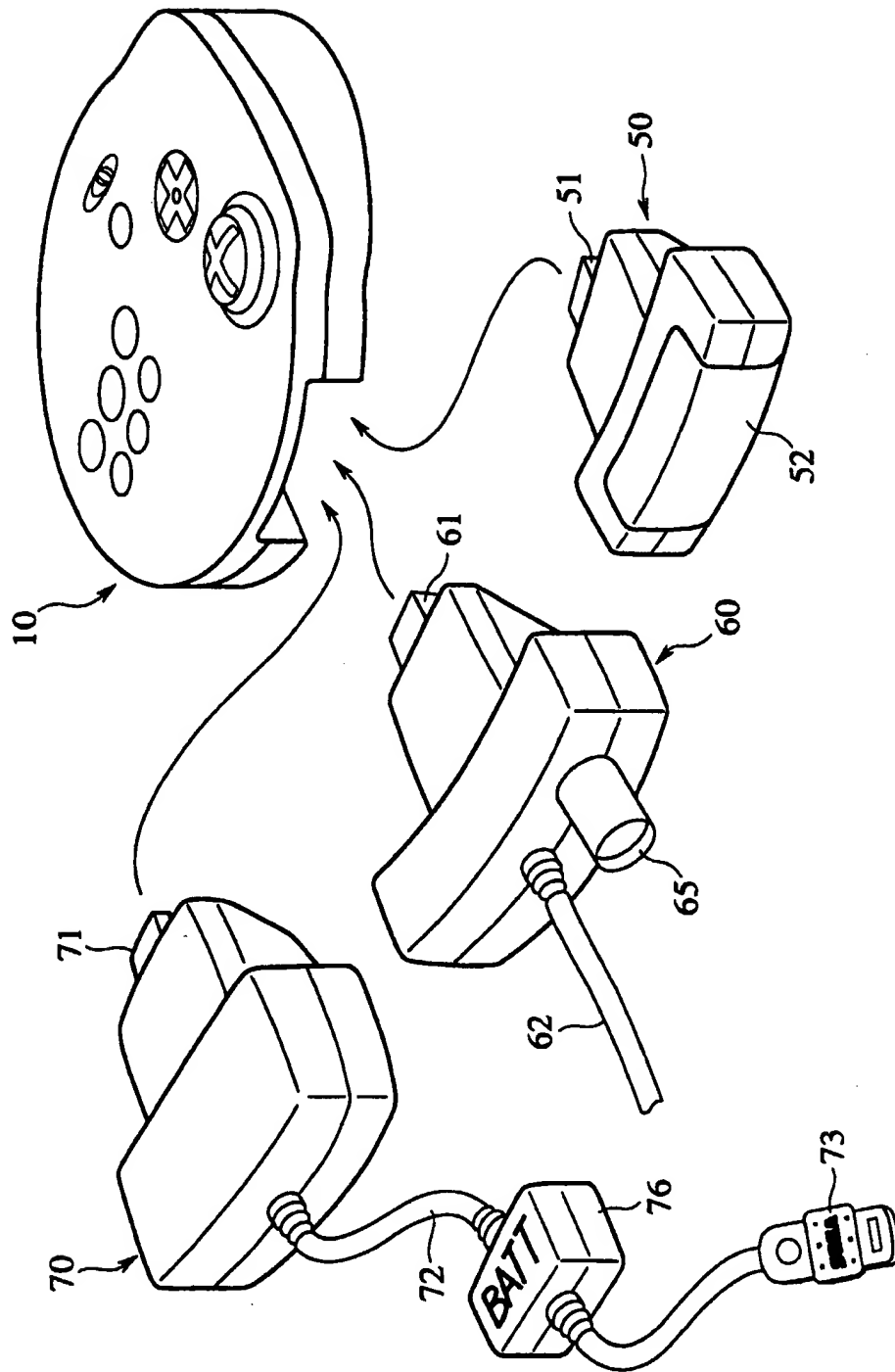




FIG. 13

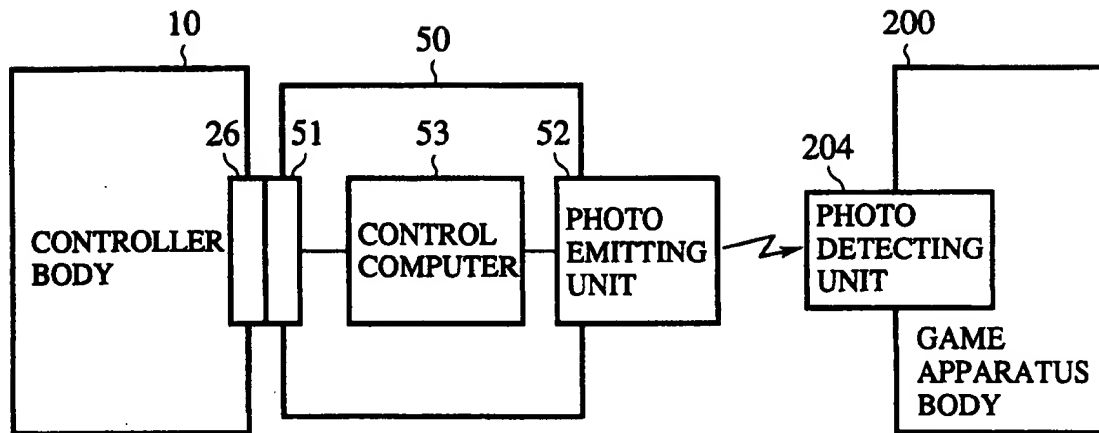


FIG. 14

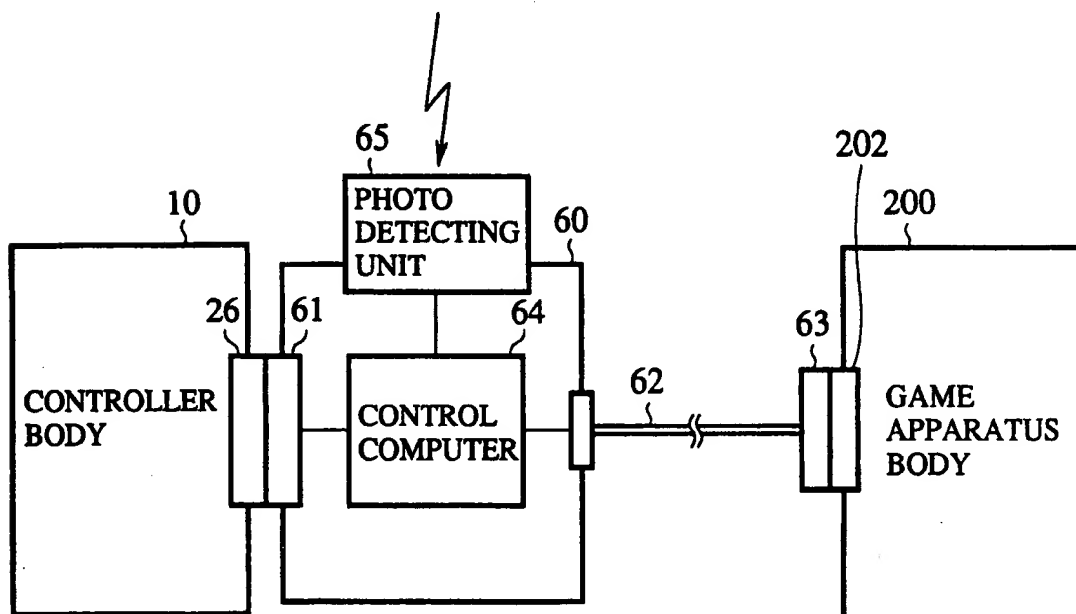


FIG. 15

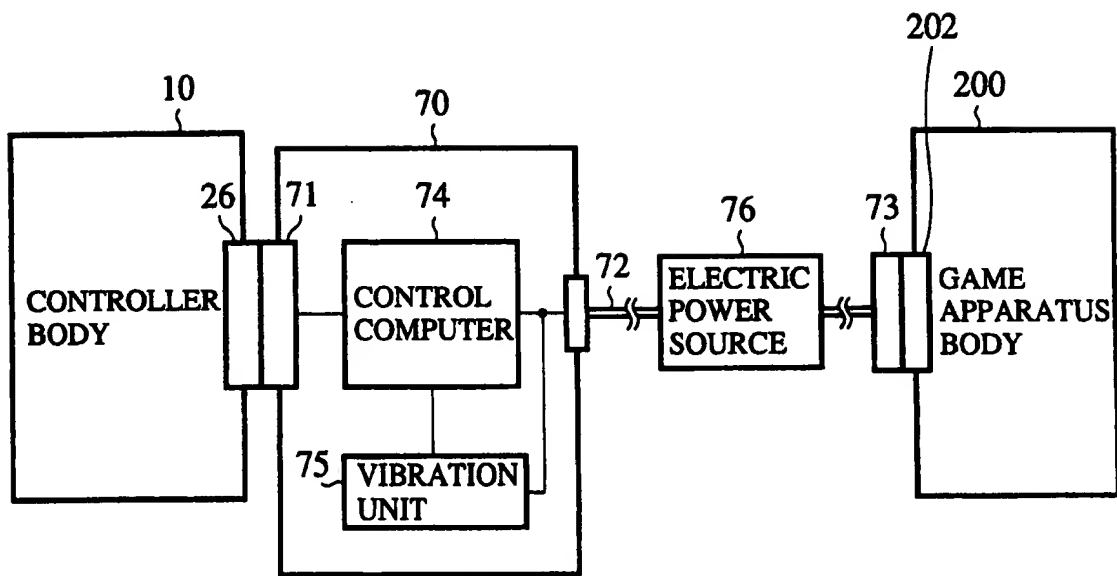


FIG. 16

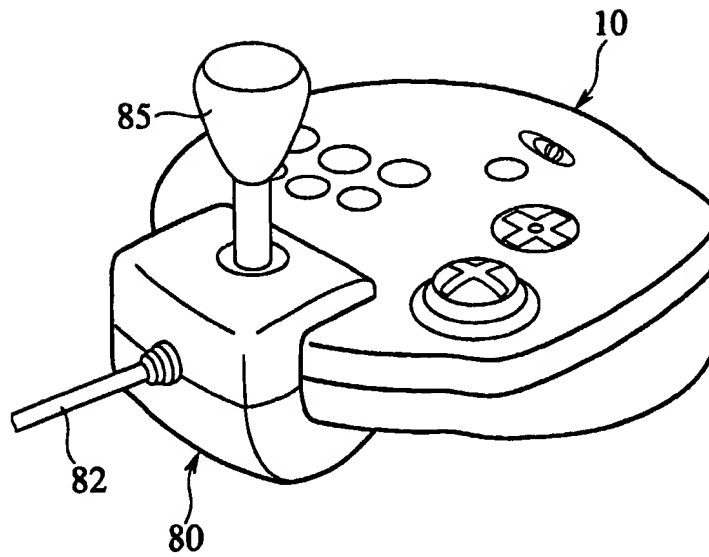


FIG. 17

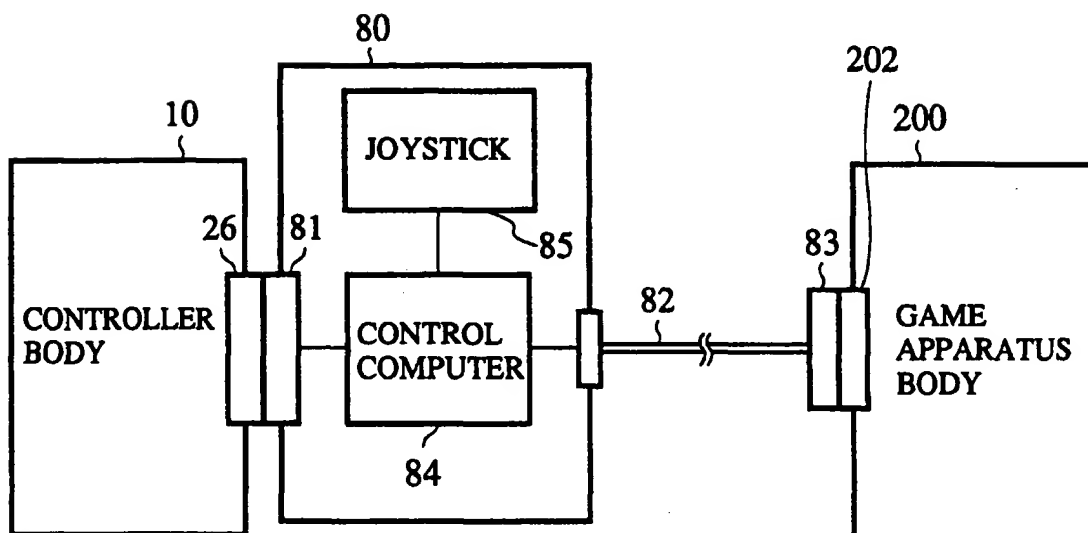


FIG. 18

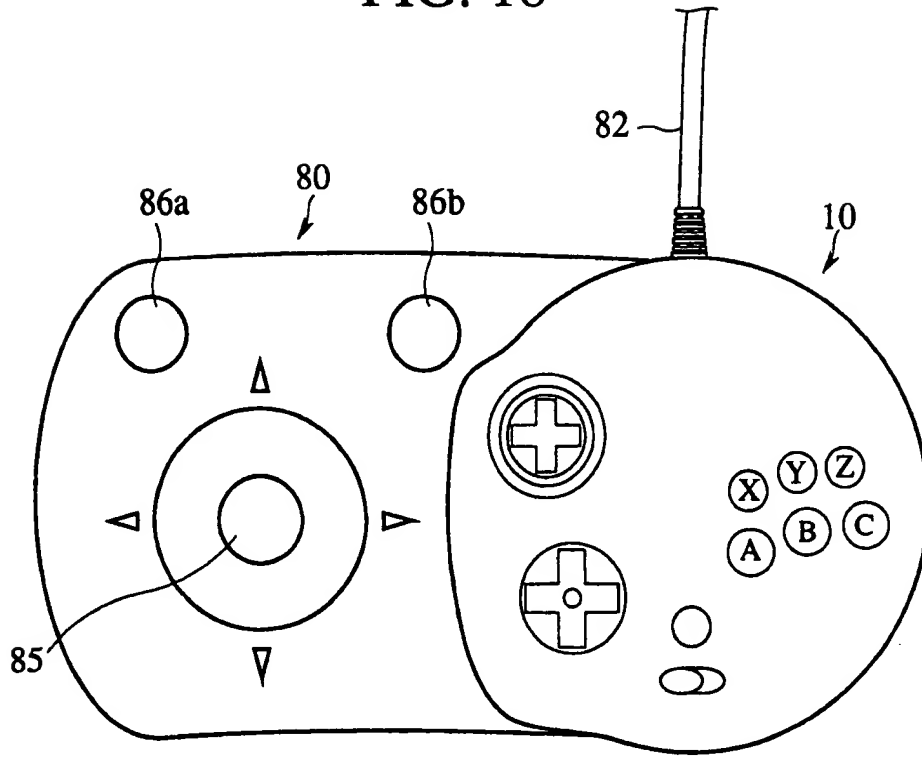


FIG. 19

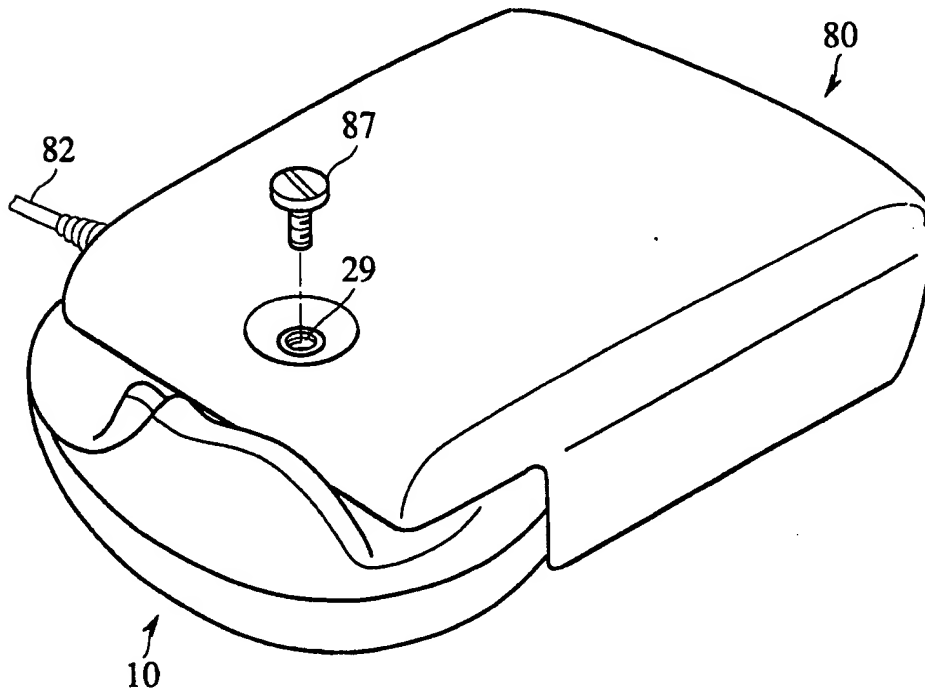


FIG. 20

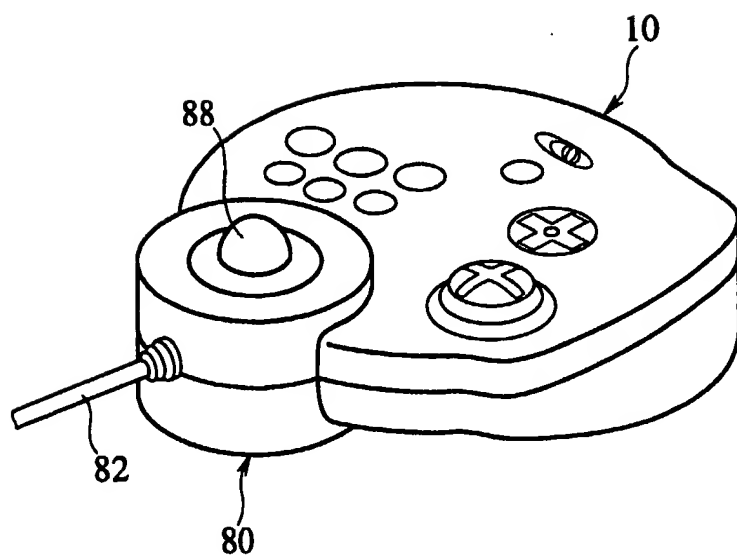


FIG. 21

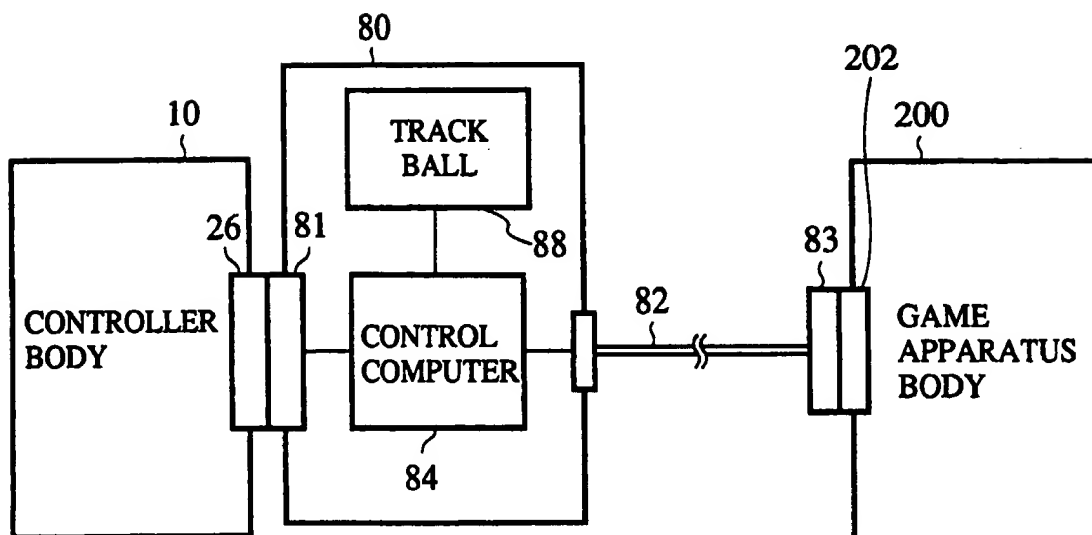


FIG. 22

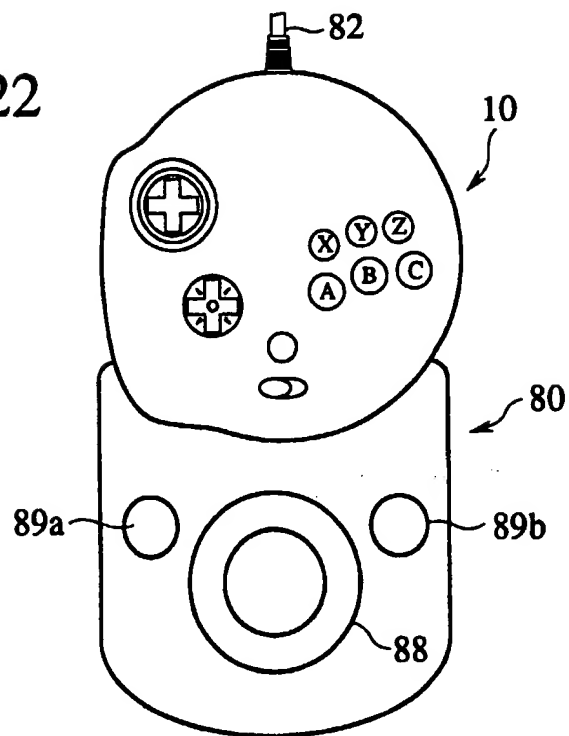


FIG. 23

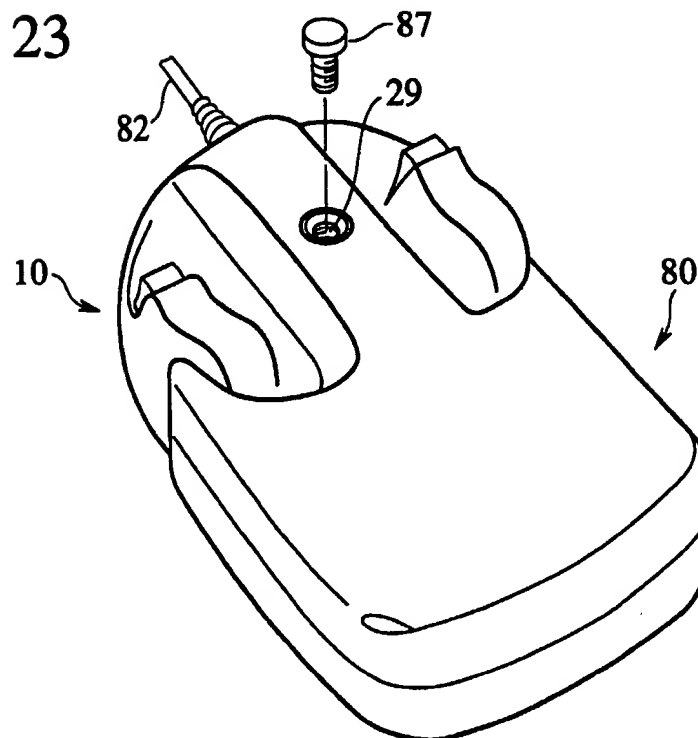


FIG. 24

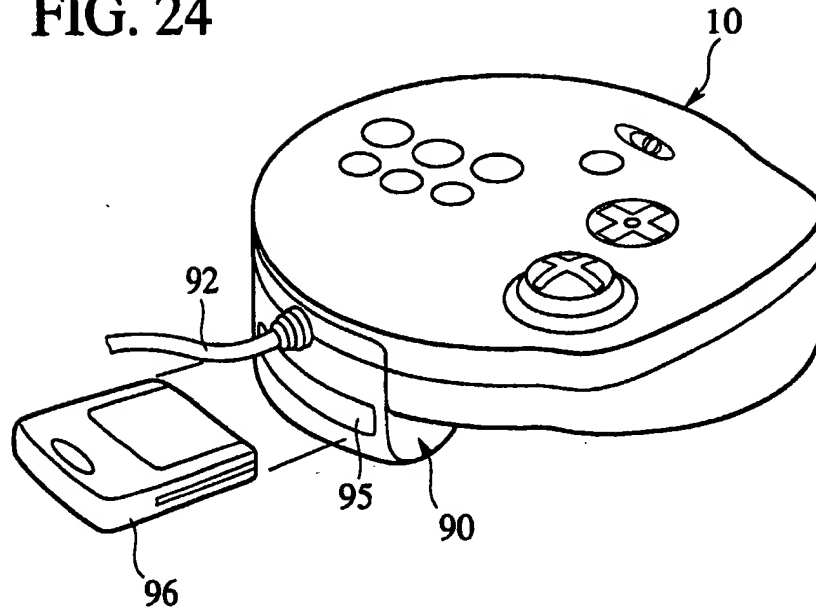


FIG. 25

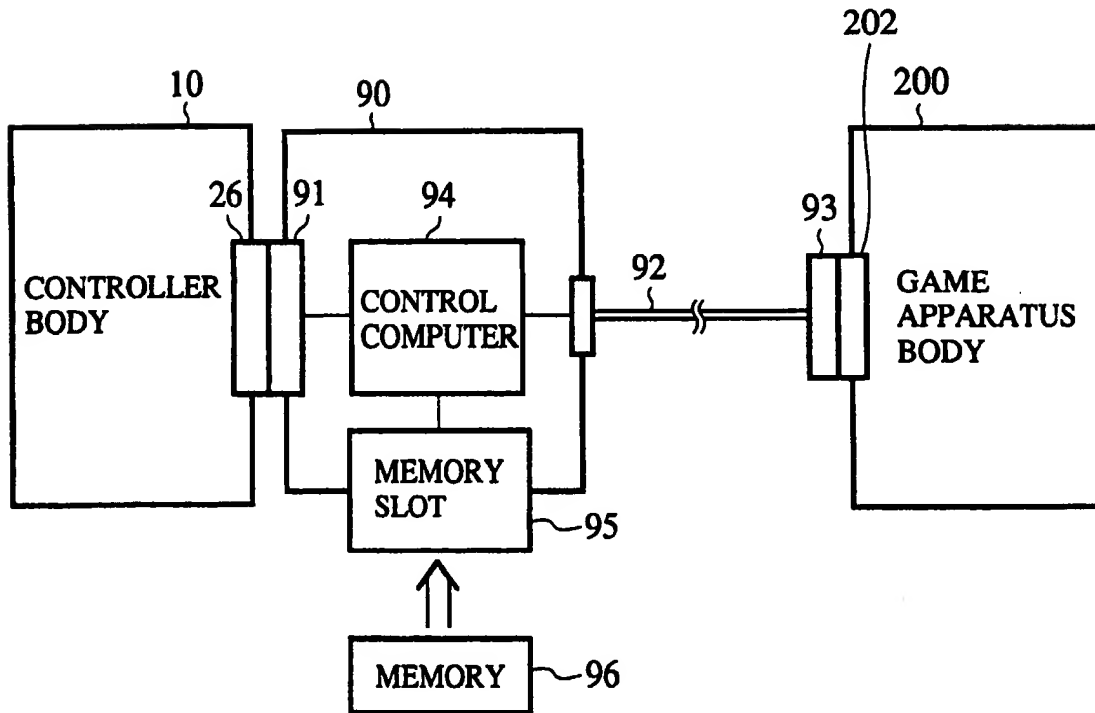


FIG. 26

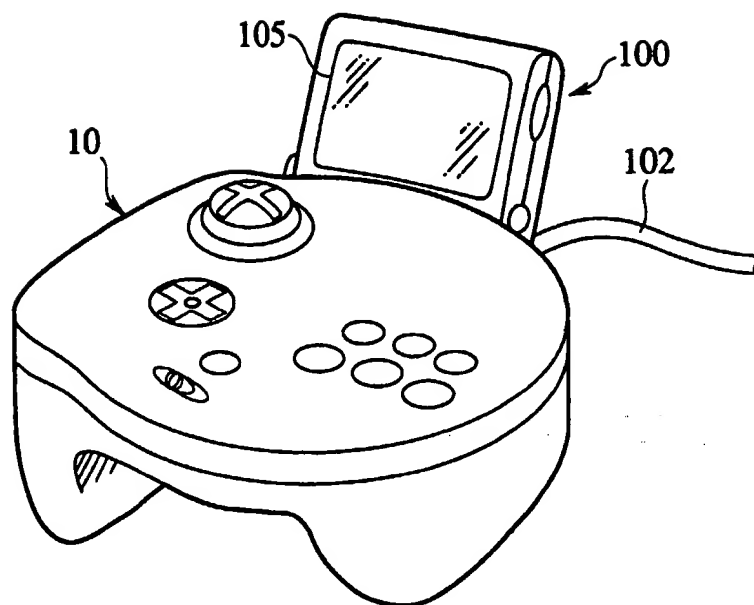


FIG. 27

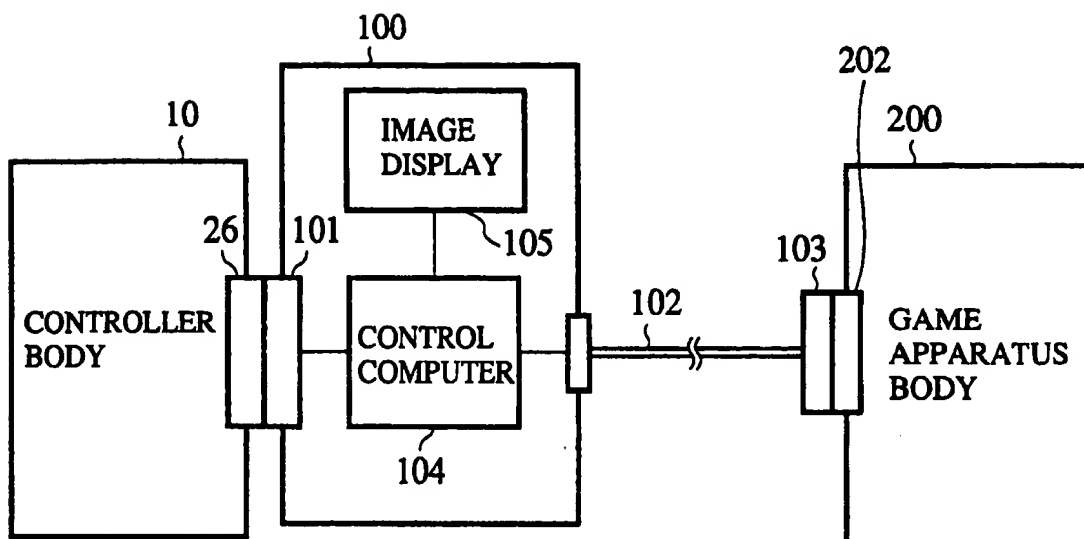




FIG. 28

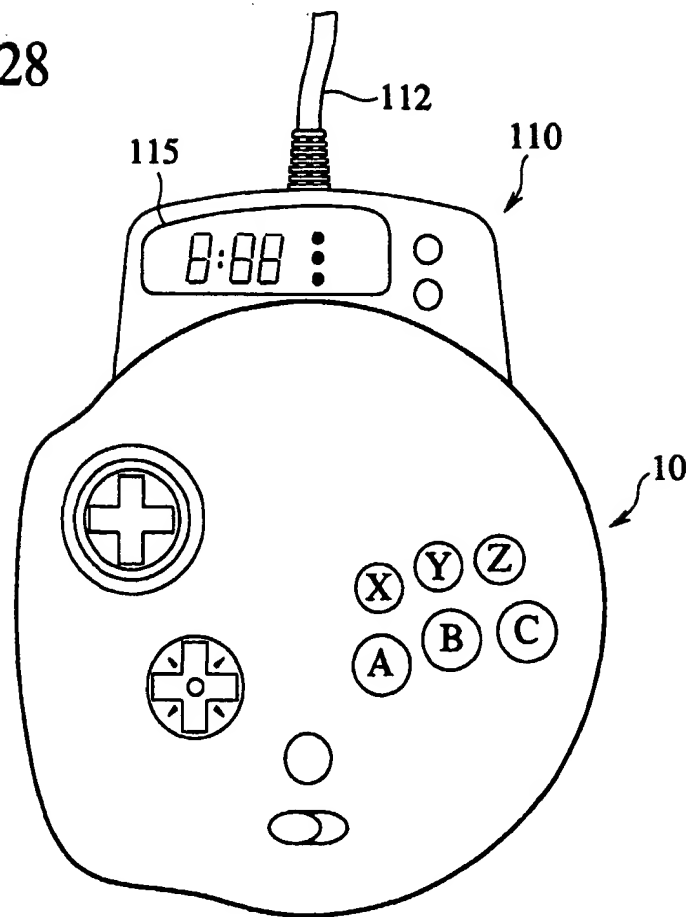
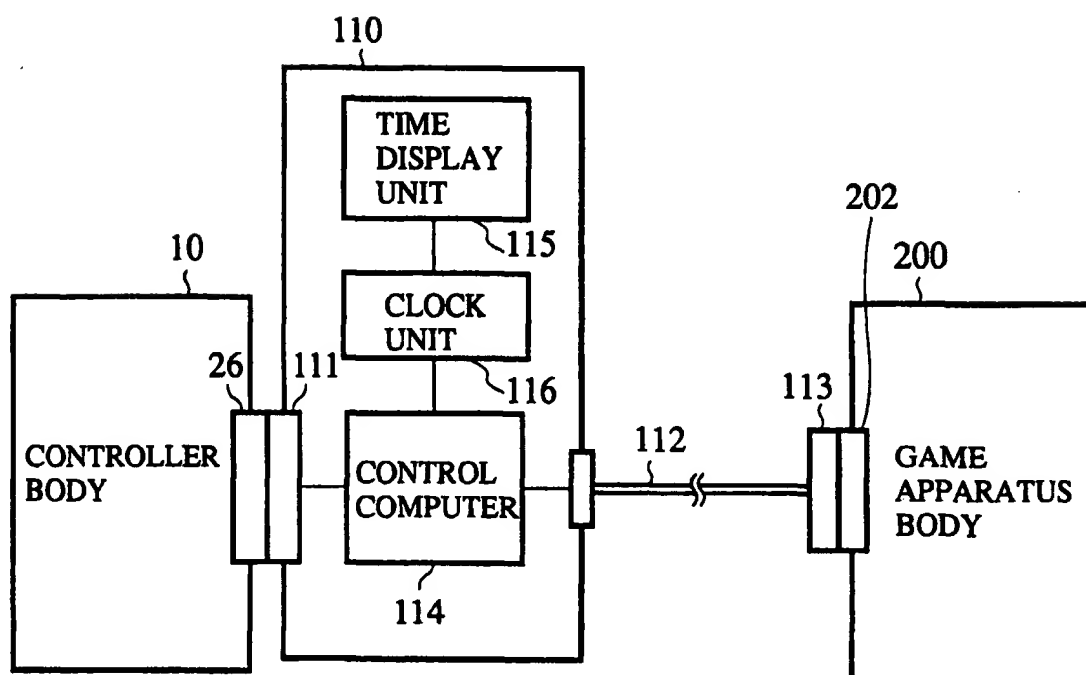


FIG. 29



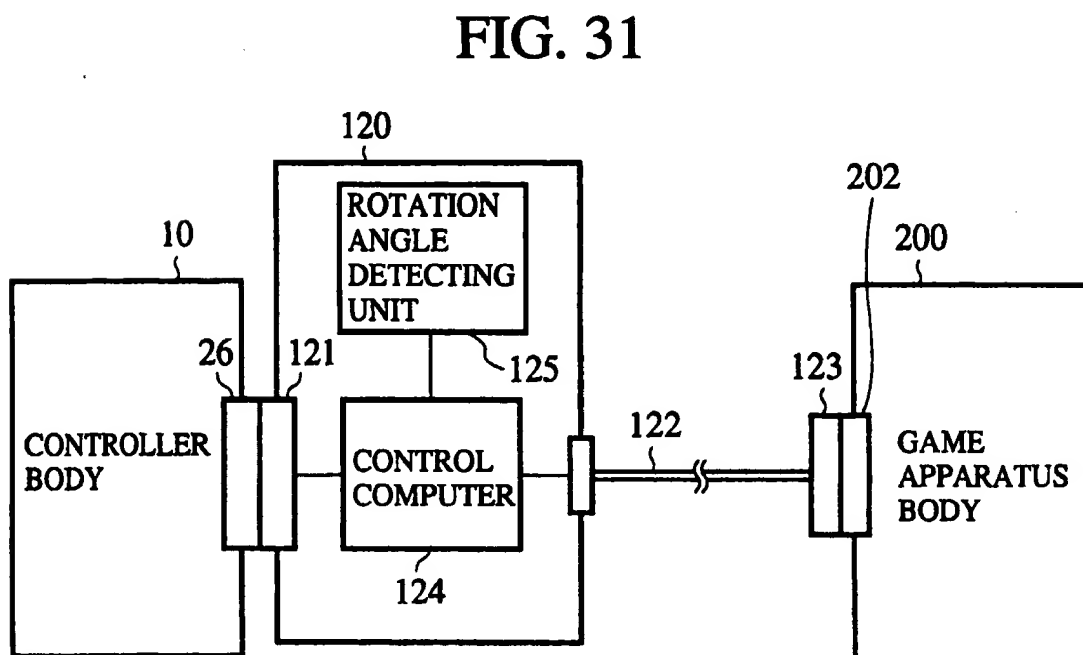
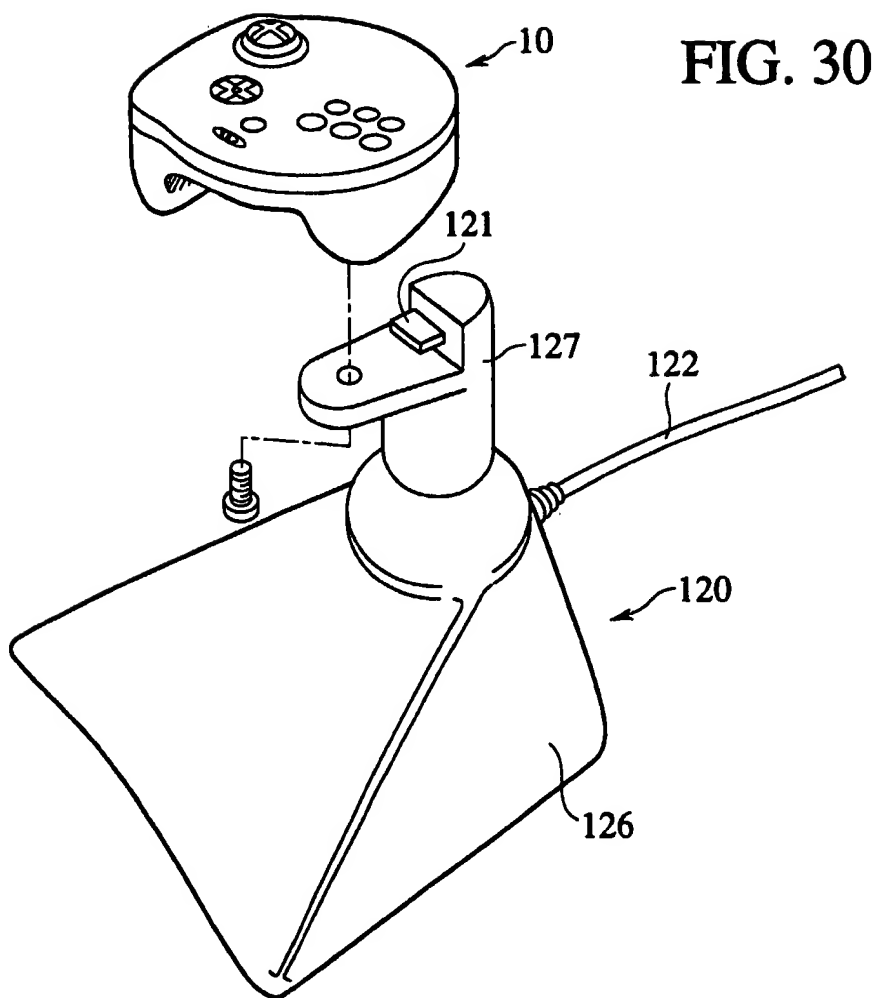


FIG. 32

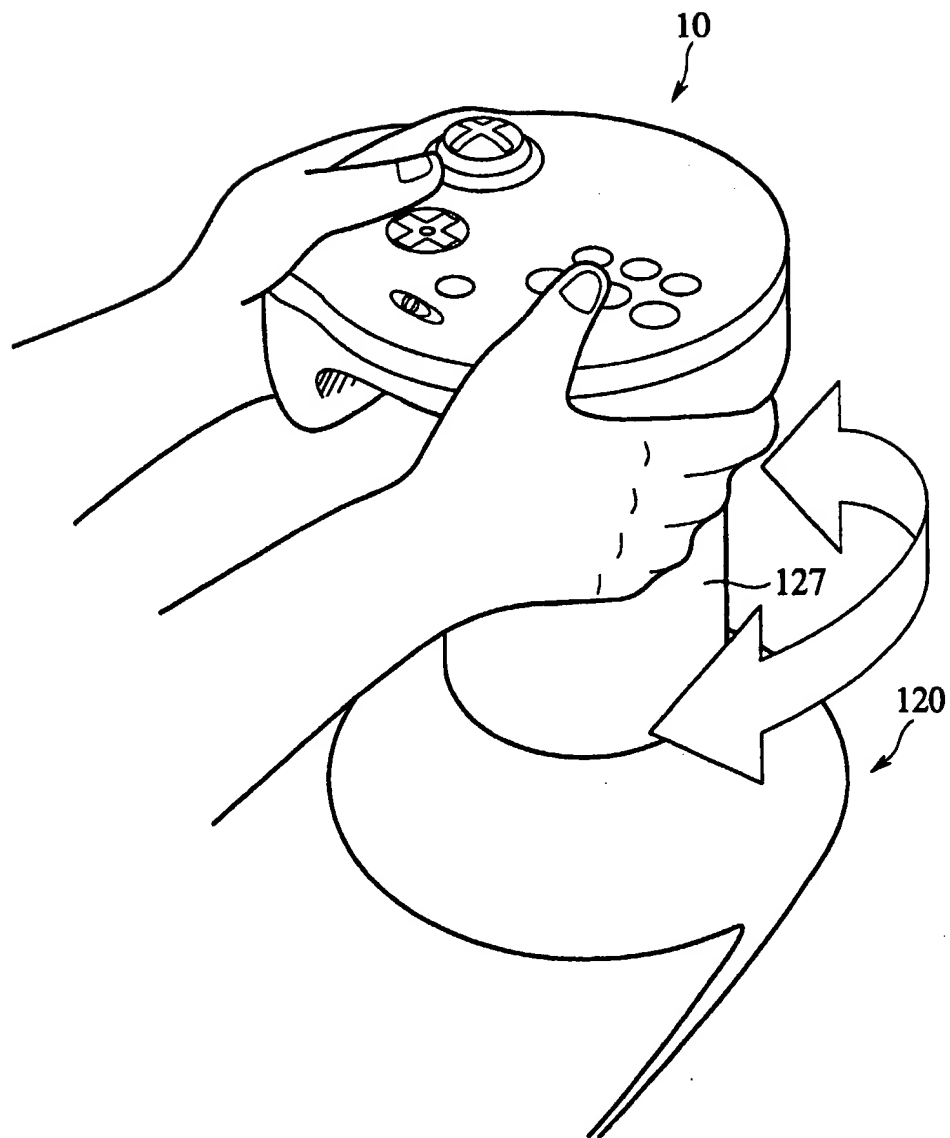


FIG. 33

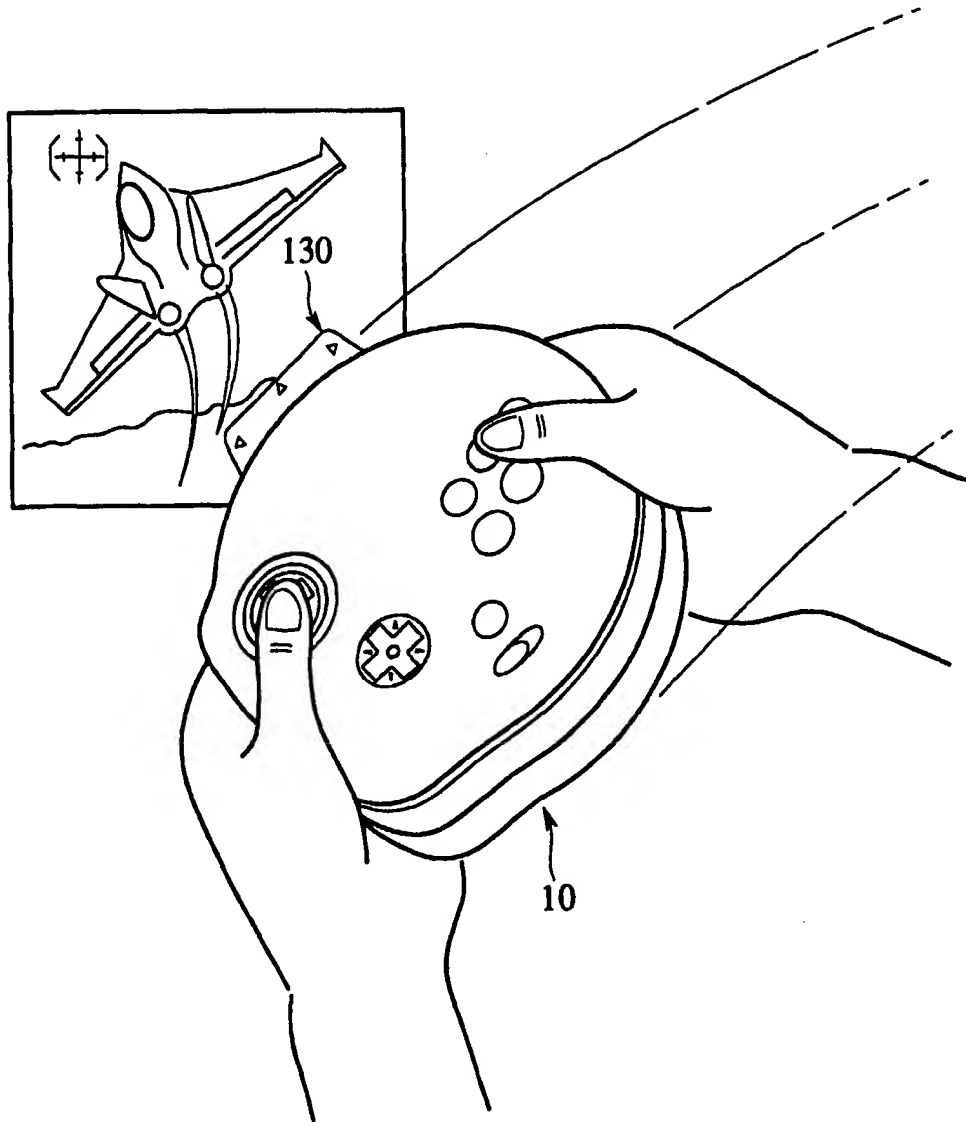


FIG. 34

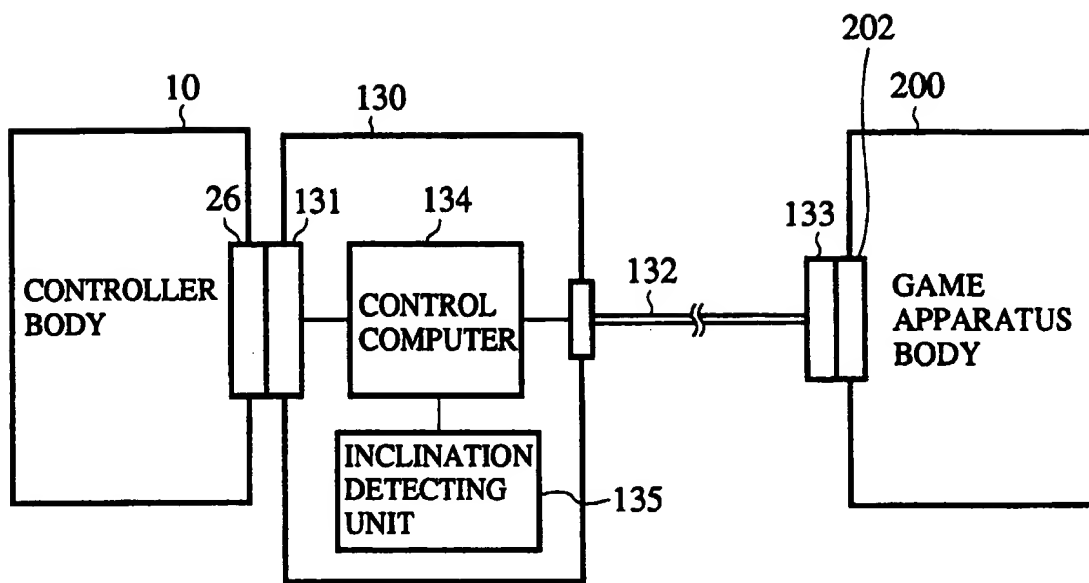


FIG. 35

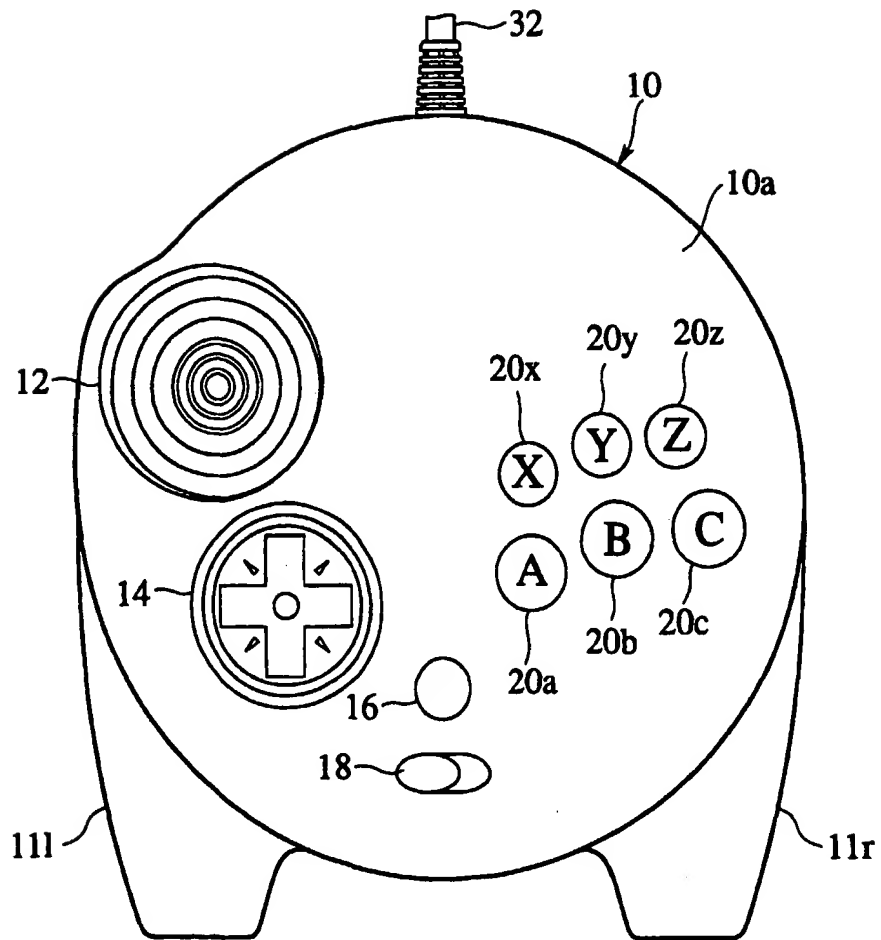


FIG. 36

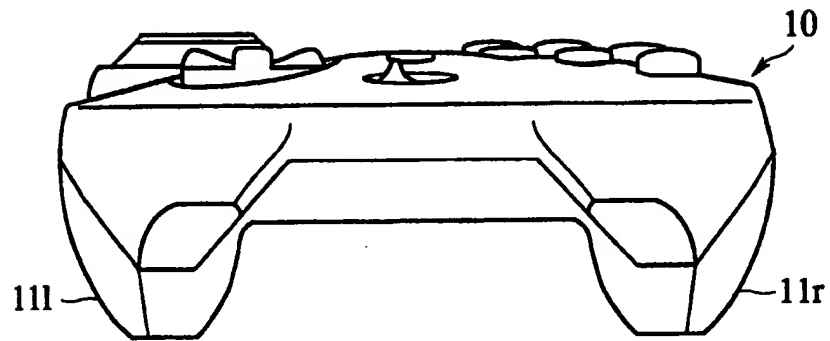


FIG. 37

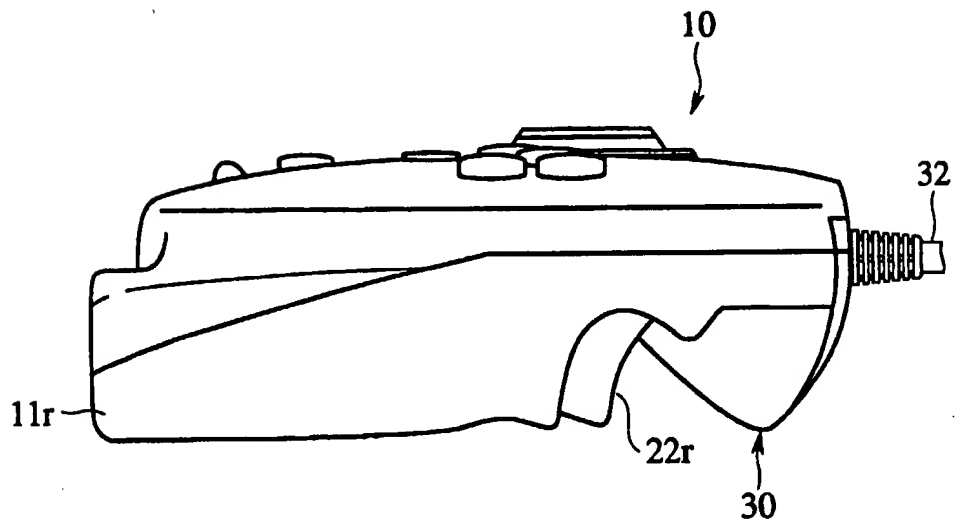
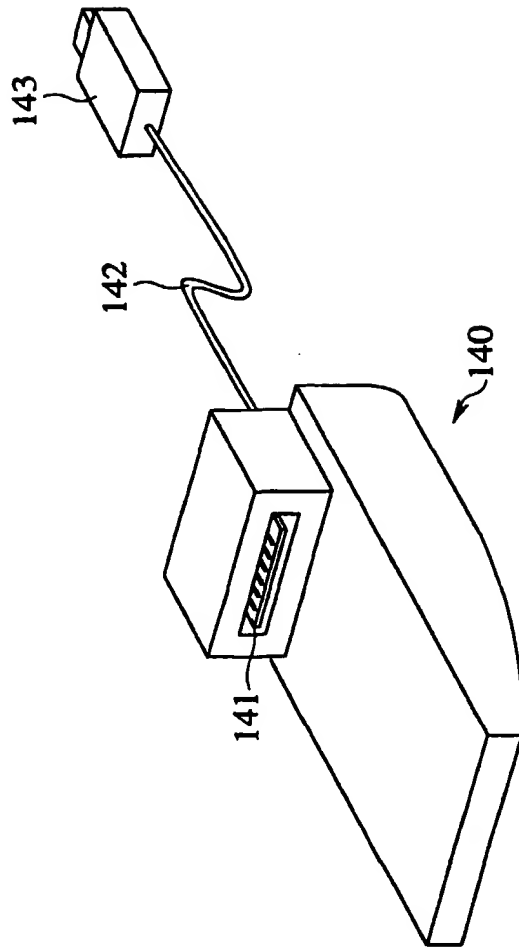


FIG. 38





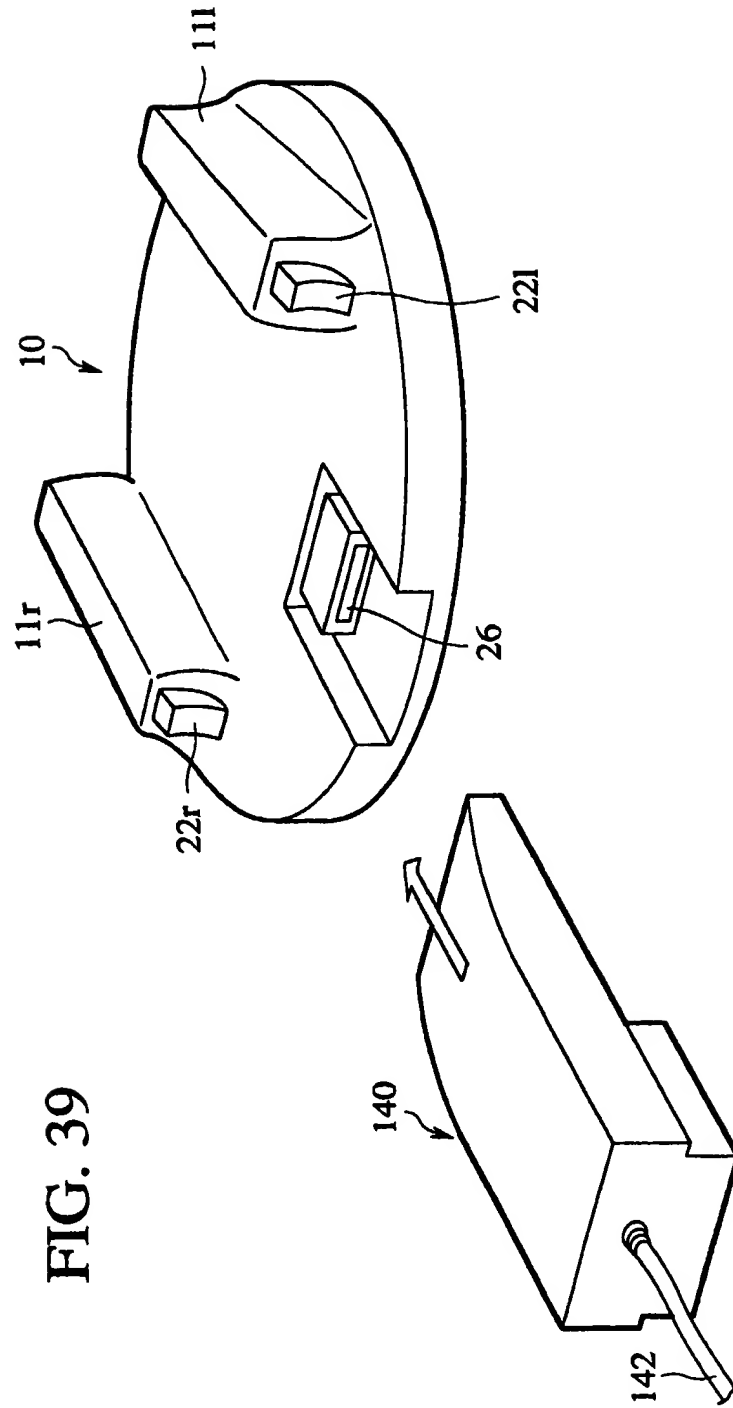


FIG. 39

FIG. 40

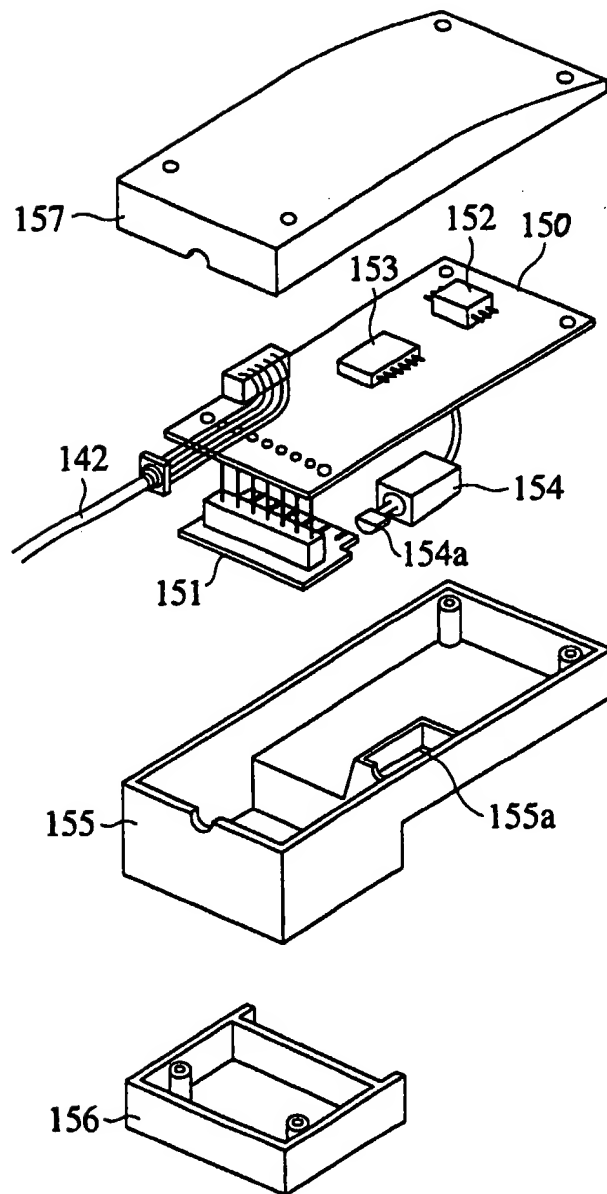


FIG. 41

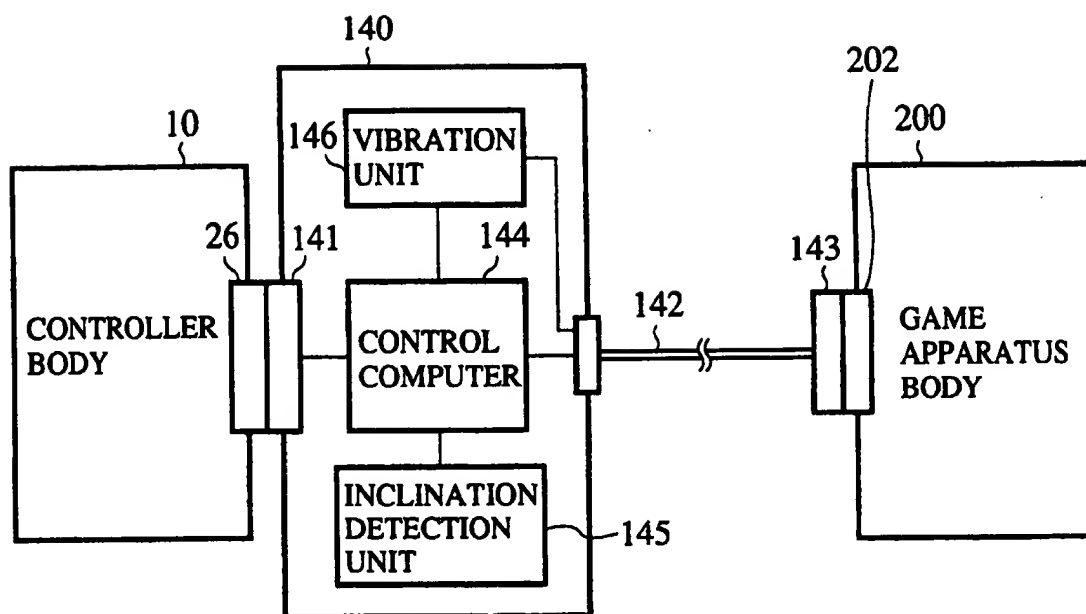


FIG. 42A

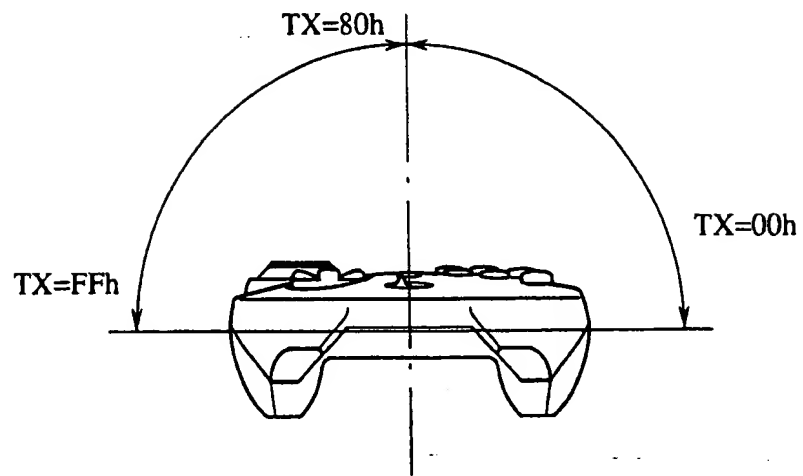


FIG. 42B

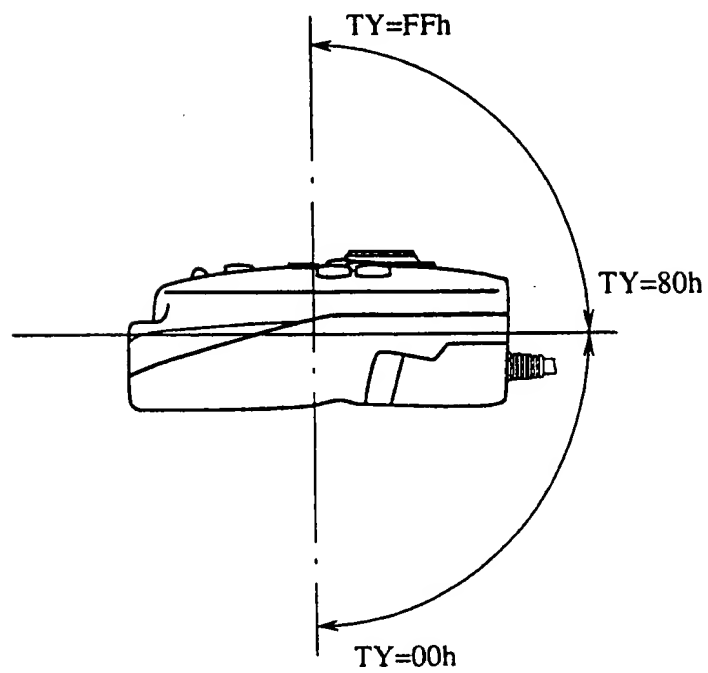


FIG. 43

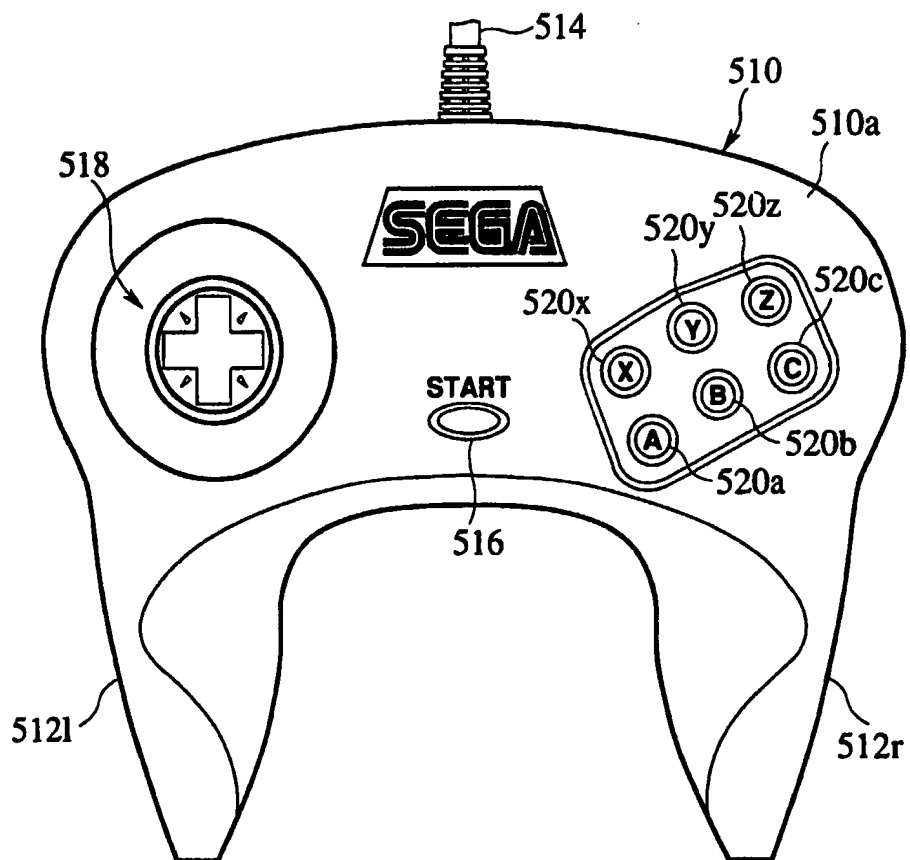


FIG. 44

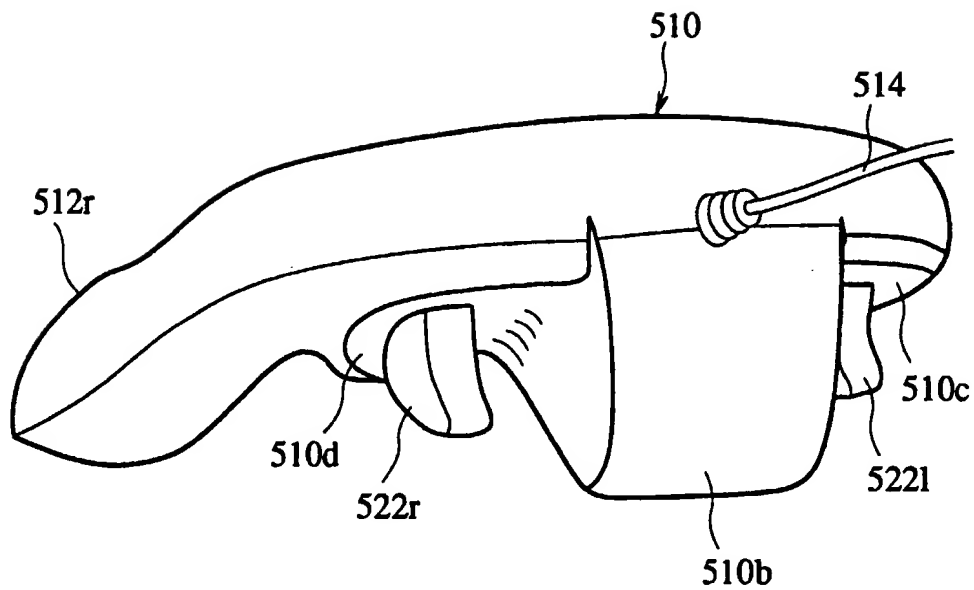


FIG. 45

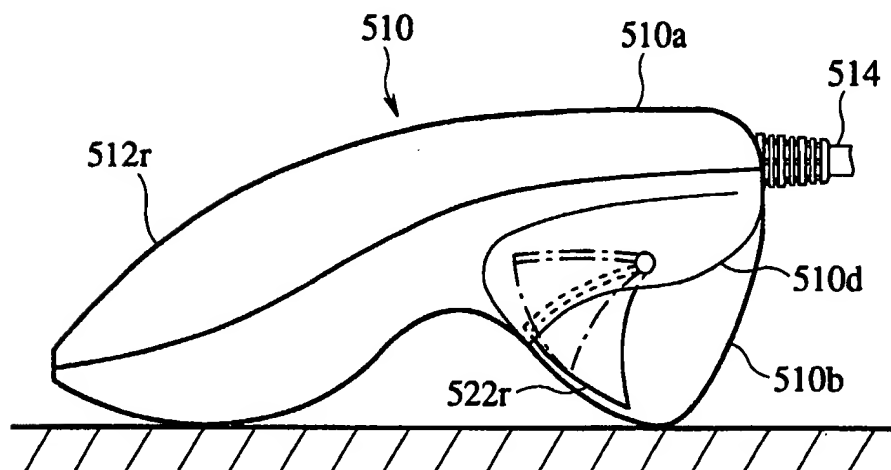


FIG. 46

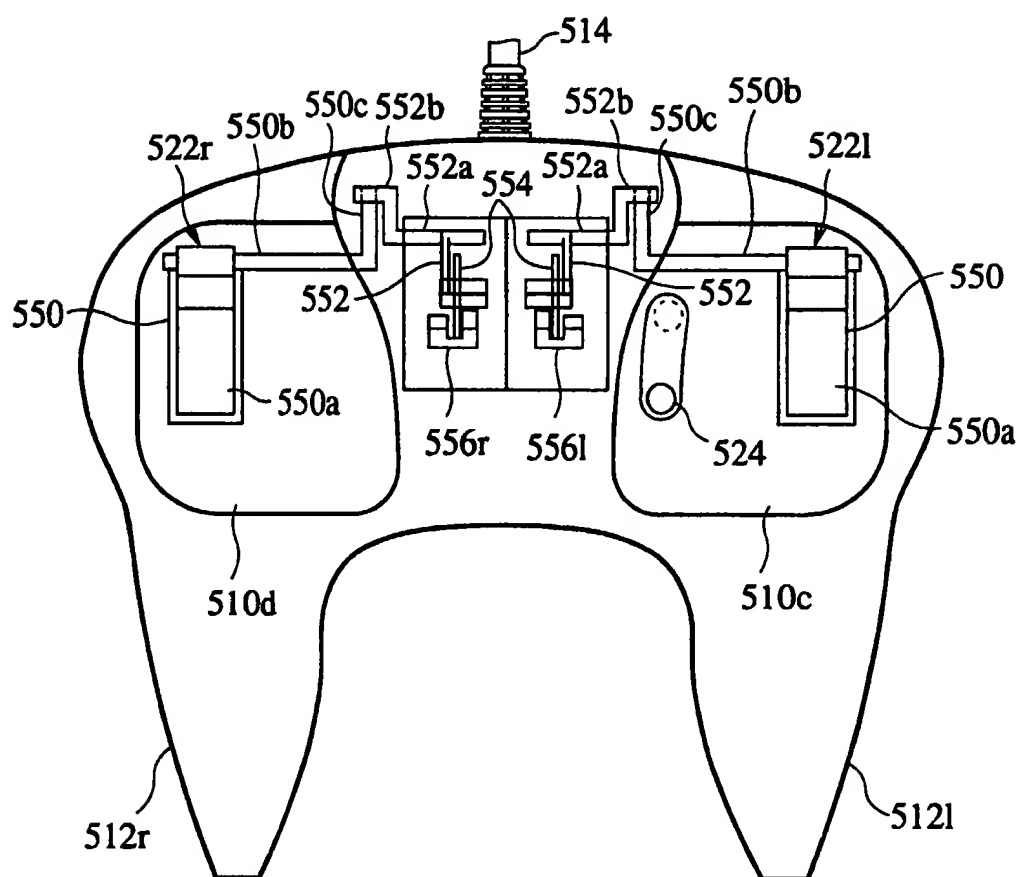


FIG. 47

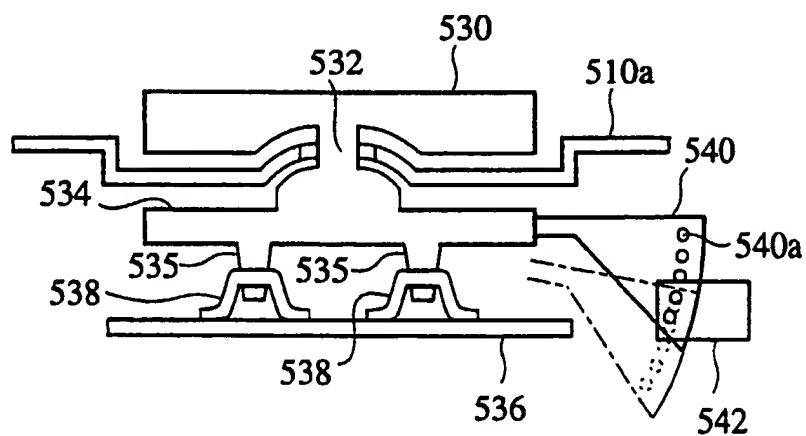


FIG. 48A

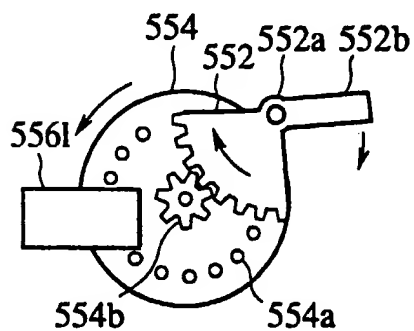


FIG. 48B

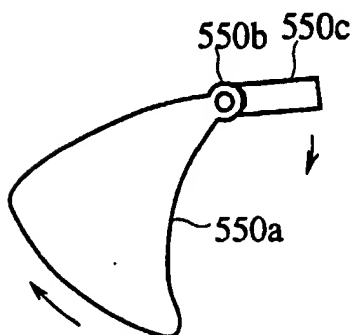




FIG. 49

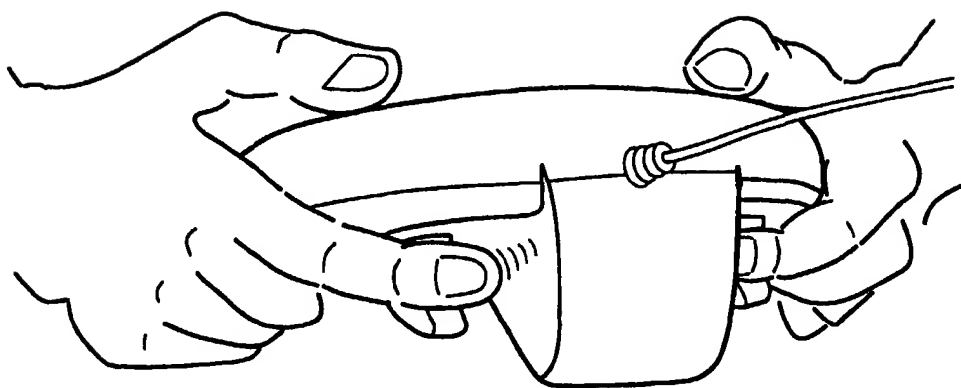
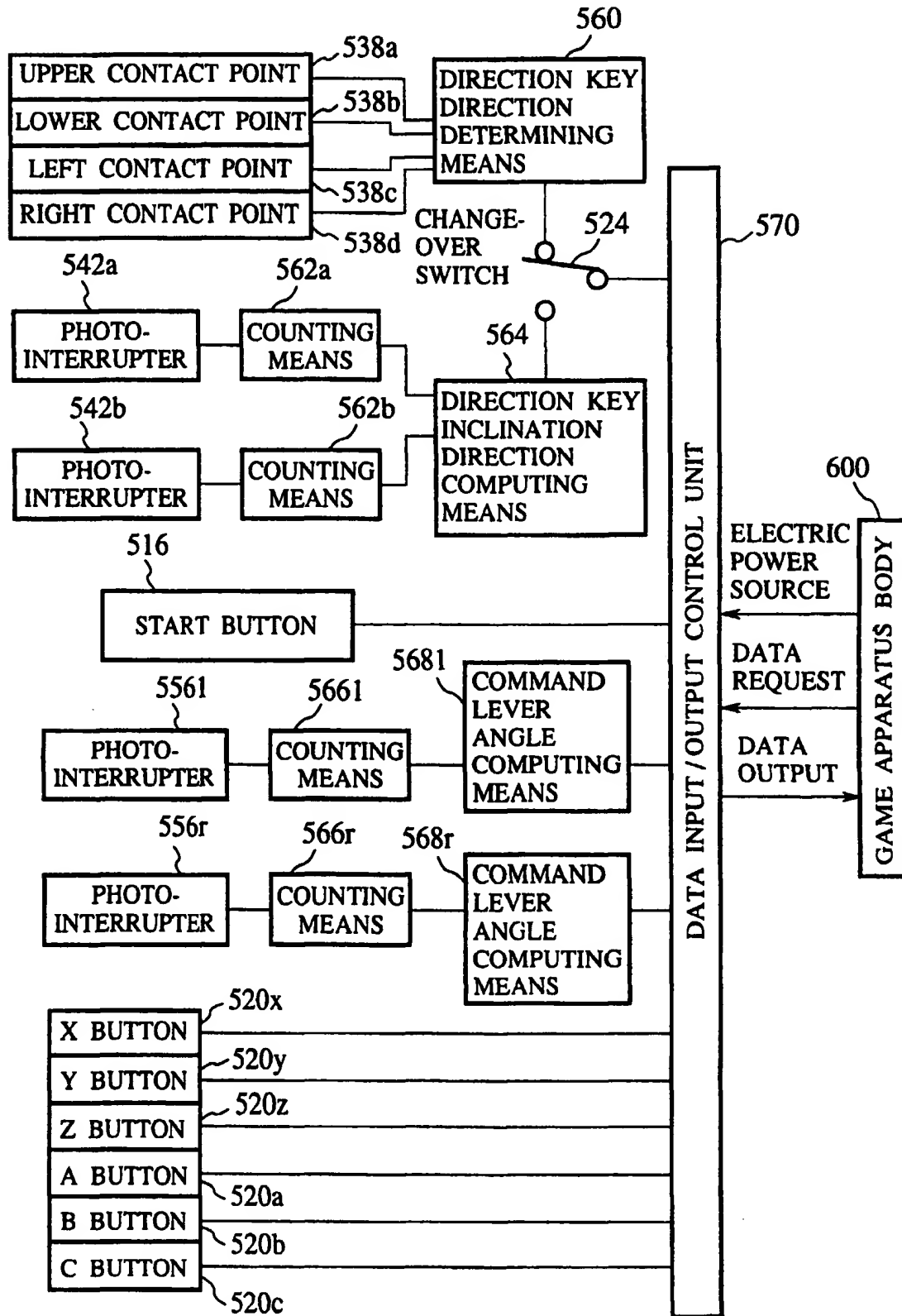


FIG. 50



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl <sup>6</sup> A63F9/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl <sup>6</sup> A63F9/22		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1922 - 1997 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994 - 1997		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 2-182281, A (Kyushu Hitachi Maxell K.K.), July 16, 1990 (16. 07. 90) (Family: none)	1-3, 24
Y	Full descriptions; Figs. 1 to 4	4 - 13
	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 105901/1985 (Laid-open No. 14527/1987) (Aruyume K.K.), January 28, 1987 (28. 01. 87) (Family: none)	
X	Full descriptions; Figs. 1 to 3	1-3, 6, 24
Y	Full descriptions; Figs. 1 to 3	4-5, 7-13
Y	JP, 2-182282, A (Kyushu Hitachi Maxell K.K.), July 16, 1990 (16. 07. 90), Full descriptions; Figs. 1 to 9 (Family: none)	4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 83533/1986 (Laid-open No. 194389/1987) (Yoshitaka Mizutani)	5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
May 15, 1997 (15. 05. 97)		May 27, 1997 (27. 05. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00483

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	December 10, 1987 (10. 12. 87), Full descriptions; Figs. 1, 2 (Family: none)	
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 12291/1992 (Laid-open No. 74589/1993) (Sekisui Chemical Co., Ltd.), October 12, 1993 (12. 10. 93), Full descriptions; Figs. 1 to 3 (Family: none)	7, 13
Y	JP, 4-174694, A (Sega Enterprises, Ltd.), June 22, 1992 (22. 06. 92) (Family: none)	
Y	Full descriptions; Figs. 1, 2	8
A	Full descriptions; Figs. 1, 2	9
Y	JP, 8-47581, A (Namco Ltd.), February 20, 1996 (20. 02. 96), Full descriptions; Figs. 1 to 5 (Family: none)	10, 17
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 219/1989 (Laid-open No. 91595/1990) (Mitsubishi Electric Corp.), July 20, 1990 (20. 07. 90), Full descriptions; Figs. 1, 2 (Family: none)	11 - 12
Y	JP, 6-190144, A (Sega Enterprises, Ltd.), July 12, 1994 (12. 07. 94), Full descriptions; Figs. 1 to 7 (Family: none)	11 - 12
	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 21179/1993 (Laid-open No. 73841/1994) (Sega Enterprises, Ltd.), October 18, 1994 (18. 10. 94) (Family: none)	
X	Full descriptions; Figs. 1, 2	14
Y	Full descriptions; Figs. 1, 2	15 - 16
	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 21180/1993 (Laid-open No. 73842/1994) (Sega Enterprises, Ltd.), October 18, 1994 (18. 10. 94) (Family: none)	
X	Full descriptions; Figs. 1, 2	14
Y	Full descriptions; Figs. 1, 2	15 - 16
	JP, 8-45392, A (Nintendo Co., Ltd.), February 16, 1996 (16. 02. 96) (Family: none)	
Y	Full descriptions; Figs. 1 to 10	17, 20-24
A	Full descriptions; Figs. 1 to 10	18 - 19
	JP, 8-24439, A (Sony Corp.), January 30, 1996 (30. 01. 96) (Family: none)	
Y	Full descriptions; Figs. 1 to 17	17, 20-24
A	Full descriptions; Figs. 1 to 17	18 - 19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Publication number:

**0 682 350 A2**

(12)

## EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: **95106977.2**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01H 25/04**

(22) Date of filing: **09.05.95**

(30) Priority: **09.05.94 JP 94988/94**  
**03.10.94 JP 238898/94**

(43) Date of publication of application:  
**15.11.95 Bulletin 95/46**

(84) Designated Contracting States:  
**AT DE FR GB IT NL**

(71) Applicant: **SONY CORPORATION**  
**7-35, Kitashinagawa 6-chome**  
**Shinagawa-ku**  
**Tokyo (JP)**

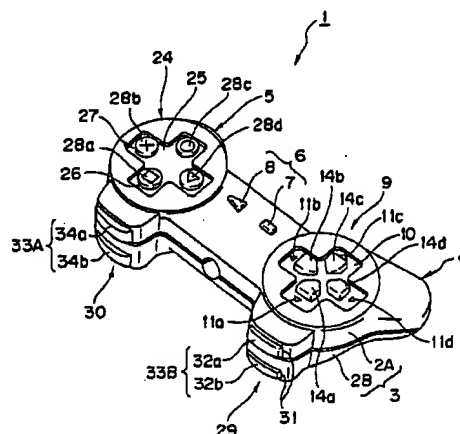
(72) Inventor: **Goto, Telyu, c/o Sony Corp.**  
**7-35, Kitashinagawa 6-chome**  
**Shinagawa-ku,**  
**Tokyo (JP)**  
Inventor: **Ogata, Hiroki, c/o Sony Corp.**  
**7-35, Kitashinagawa 6-chome**  
**Shinagawa-ku,**  
**Tokyo (JP)**

(74) Representative: **TER MEER - MÜLLER -**  
**STEINMEISTER & PARTNER**  
**Mauerkircherstrasse 45**  
**D-81679 München (DE)**

(54) **Controller unit for electronic devices.**

(57) A controller unit for controlling an electronic device such as a video game. The controller unit comprises a housing with a pair of handles diverging toward a user and gripped by the palms of the user, first and second control sections arranged on the top of the housing and each including a plurality of key elements, and third and fourth control sections arranged on the front side of the housing and each including upper and lower key elements. The first control section comprises a key body having a first semispherical recess on its bottom and a second semispherical recess on its top, a spherical fulcrum member located below the key body and engageable with the first recess, a base plate mounted in the housing and including fixed contacts, a resilient body disposed between the key body and the base plate and including movable contacts, and a key support centrally located at the key body and having a semispherical projection engageable with the second recess.

FIG. 1



EP 0 682 350 A2

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## 1. Field of the Invention

The present invention relates to a controller for use in game machines and more particularly, to a controller unit adapted for three dimensional game applications.

## 2. Description of the Related Art

A known controller unit for game machines is disclosed, for example, in United States Patent No. 5,207,426 and adapted for two dimensional game applications.

Referring specifically to Fig. 11, a controller unit 30 for game machines comprises, among others, a housing 31, a direction control section 32 as a first control means, a first action control section 37 as a second control means, a second action control section 39 as a third control means, a selector switch 30a, and a game start switch 30b.

In order to enable a user to readily hold the housing 31 by his hands, the housing 31 is ellipsoidal in shape with an elongated central recess in the lower or long side and is in the form of eyeglasses as viewed in plan.

The housing 31 has right and left arcuate portions. The direction control section or first control means 32 is situated at one of the arcuate portions (left side in Fig. 11) of the housing 31. The first action control section or second control means 37 is situated at the other arcuate portion (right side in Fig. 11) of the housing 31. The second action control section or third control means 39 is situated at one side of the housing 31 upwardly of the direction control section 32 and the first action control section 37.

The direction control section or first control means 32 is an integral switch and has four cross-shaped contacts, that is, upper, lower, right and left contacts.

The direction control section 32 is cross-shaped and has four ends on which triangular directional marks 33 are provided to enable the user to feel by his fingers in which direction an object is moved when each end is depressed.

As shown in Fig. 12, the direction control section 32 includes upper, lower, right and left ends or key elements 34 and corresponding contacts located below the key elements. Alternatively, the direction control section 32 may include a base 35, a plurality of mutually perpendicular key elements 36 on the base 35, and corresponding contacts below the key elements 36 through the base 35, as shown in Fig. 13. These arrangements are both known in the art.

As shown in Fig. 11, the first action control section or second control means 37 has four key elements 38a, 38b, 38c and 38d provided at the quadrants of a circle. Each of the key elements 38a, 38b, 38c and 38d is cylindrical in shape and extends from its base. These key elements 38a, 38b, 38c and 38d control action of the object in accordance with a program rather than the unit per se and are referred to as action switches to control A to D actions. To this end, marks A to D are present on the surfaces of the switches.

As shown in Fig. 11, the second action control section or third control means 39 includes a pair of elongated key elements 40a and 40b provided at one side of the housing and located upwardly of the direction control section 32 and the first action control section 37. The key elements 40a and 40b have a width smaller than the thickness of the housing.

The key elements 40a and 40b have one ends (adjacent to the central portion of the housing 31) supported by corresponding bearings (not shown) in the housing 31 and the other or free ends (at the right and left sides of the housing 31). The key elements 40a and 40b are curved from their one ends toward the other or free ends and extend along the arcuate sides of the housing 31.

In this controller unit 30, the key elements 38a, 38b, 38c and 38d of the first action control section 37 may be positioned mutually perpendicular to one another to selectively control up and down and right and left movement of the object in response to a given program.

That is, the controller unit 30 can be used to control movement in two different directions.

When the object in a game is, for example, a battle tank, the second action control section 39 is actuated to shoot a gun or launch a missile.

The first action control section 37 may be used as direction control means, whereas the up and down and right and left points of the direction control section 32 may be used as action control means. This arrangement enables a left-handed user to readily manipulate the controller unit if a game requires movement only in one direction.

The direction control section 32 includes a plurality of key elements (34 and 36) arranged in an integral fashion. Various other switches have also been proposed as follows.

Referring firstly to Fig. 14, Japanese laid-open utility model publication No. 61-194231 published on December 3, 1986 discloses a direction control section 32A mounted to a housing 31A at a suitable position (for example, at 32 in Fig. 11). The direction control section 32A includes a key element 36A having key faces 42, a semispherical fulcrum member 41 extending centrally from the lower surface of the key element 36A, and a resili-

ient body 44 connected to one side of the key element 36A opposite the key faces 42 and adapted to make electrical contact with the contact of a base plate 43. The key faces 42 of the key element 36A normally extend out of the top surface of the housing 31A under the action of the resilient body 44. When one of the key faces 42 is depressed, the fulcrum member 41 is brought into point contact with the base plate 43. Further depression of the key face 42 causes the key element 36A to pivot about the fulcrum member 41 in a selected direction. As a result, the resilient body 44 is flexed to cause a movable contact 45 adjacent to that key face to make electrical contact with a fixed contact 46 on the base plate 43. Thus, when any one of the key faces 42 is depressed, the key element is swung about the fulcrum member 41 in a selected direction to make electrical contact.

Referring secondly to Fig. 15, Japanese laid-open utility model publication No. 5-87778 published on November 26, 1993 discloses a direction control section 32B mounted to a housing 31B at a suitable position (for example, at 32 in Fig. 11). The direction control section 32B includes a key element 36B with a semispherical recess 47 centrally formed in the bottom of the key element 36B, a semispherical recess 48 formed in the bottom of the housing 31B, a spherical body or ball bearing 49 received in the recesses 47 and 48, and a resilient body 44A having rubber contacts 50 at locations corresponding to key faces 42A of the key element 36B. With this arrangement, when the key face 42A of the key element 36B is depressed, the key element 36B is swung about the ball bearing 49 in a selected direction to press the rubber contact 50 of the resilient body 44A so as to make electrical contact.

Referring thirdly to Fig. 16, Japanese laid-open utility model publication No. 6-017070 published on March 4, 1994 discloses a direction control section 32C mounted to a housing 31C at a suitable position (for example, at 32 in Fig. 11). The direction control section 32C includes a key element 36C having a central flat portion 51 at its bottom, a spherical ball 52 adapted to make contact with the flat portion 51, a base plate 43A mounted on the bottom of the housing 31C and having fixed contacts 46A, and a resilient body 44B disposed between the base plate 43A and the key element 36C and having movable contacts 45A. With such a switch mechanism, when a key face of the key element 36C is depressed, the flat portion 51 of the key element 36C is brought into contact with the ball 52.

Further depression causes the key element 36C to be swung about the ball 52 and inclined in a selected direction. As a result, the resilient body 44B is flexed to provide an electrical contact be-

tween the movable contact 45A and the fixed contact 46A. When the key element 36C is released, the key element 36C is returned to its home position under the action of the resilient body 44B and extends out of the housing 31C.

Referring fourthly to Fig. 17, Japanese laid-open utility model publication No. 6-38137 published on May 20, 1994 discloses a direction control section 32D mounted to a housing 31D at a suitable position (for example, at 32 in Fig. 11). The direction control section 32D includes a key element 36D with a semispherical recess 47D formed centrally in the bottom of the key element 36D, a base plate 43B mounted on the bottom of the housing 31D and having fixed contacts 46B, a resilient body 44B disposed between the key element 36D and the base plate 43B and having movable contacts 45B, and a spherical ball 52B placed centrally in the resilient body 44B and adapted to engage with the recess 47A of the key element 36D.

With this arrangement, when a key face of the key element 36D is depressed in a selected direction, the recess 47A is brought into contact with the ball 52B to provide a center axis. Further depression causes the key element 36D to pivot about the ball 52B in the direction in which the key face is depressed. As a result, the resilient body 44B is flexed to provide an electrical contact between the movable contact 45B and the fixed contact 46B.

However, such conventional controller units for game machines suffer from the following problems.

(1) The configuration of the housing is adapted for use in a game wherein movement is controlled in two ways. The key elements are mounted at a suitable position of the housing. In the prior art, the housing itself is supported by some of the fingers while the remaining fingers are used to manipulate the key elements. The prior art controller may function when a two dimensional game program is employed, but is unable to work with a three dimensional game program.

(2) The structure of the key elements is not suitable for use in a three dimensional programmed game.

(3) It is necessary to increase the number of key elements of a controller (microcomputer or similar devices) as game softwares become more sophisticated. If the key elements are arranged on the top of the controller, mainly the thumb is used to manipulate the key elements. This manipulation is complicated and cumbersome.

(4) The key elements used to control movement are cross-shaped or circular and may control oblique movement. However, it is not possible to identify a correct key element and provide accurate control of movement in vertical and lat-

eral directions (X- and Y-axes directions) as well as in an oblique direction (Z-axis direction) when a sophisticated software is employed

(5) The switches are adapted to control movement in response to softwares used. To this end, the switches are painted with different colors or assigned alphabetical letters such as A to D so as to indicate A to D actions. It is not possible to immediately identify which color or alphabetical letter indicates "YES" or "NO", but the "YES" and "NO" key elements are frequently used in a game.

(6) A plurality of integral key elements include a plurality of corresponding contacts. A spherical body is used to support the key elements. The key elements are swung about the spherical body to make electrical contact. The top of each key element extends from the housing. As such, the user is unable to positively identify subtle movement by the feel of his finger tips.

(7) The key elements are formed in an integral fashion. The key elements have a cross or circular shape. The fulcrum member is disposed only below the key elements. The key body extends from the housing and has its outer peripheral edge engaged with the opening in the housing. This arrangement makes the entire key elements shaky, causes offset and deformation of the key elements, and deteriorates the operability of the key elements.

Thus, the configuration of the housing, and the arrangement of the key elements must be modified in order to properly control movement of an object in a three dimensional game in accordance with a sophisticated software, particularly a three dimensional game program. Also, the structure of the key elements must be changed in order to control movement in a complicated and sophisticated manner.

#### SUMMARY OF THE INVENTION

In order to overcome the foregoing problems, there is provided a controller unit for game machines, which comprises a plurality of control sections and switches manipulatable by fingers, and a vertically separable housing with handles diverging from the housing and contacted with and supported by the palms of both hands of a user.

The housing includes first and second control sections. The first control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to one of the handles. The second control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to the other handle. The control sections are oriented substantially parallel to a surface on which the housing is placed. The housing also includes third and fourth control sections. The third

and fourth control sections are arranged in the front side of the housing and located forwardly of the first and second control sections, respectively. The first control section includes a plurality of key elements in an integral fashion. The key elements each extend upwardly from the housing.

Also, there is provided a controller unit for game machines, which includes a vertically separable housing on which a control section is mounted. The control section comprises a first recess formed centrally in the bottom of a plurality of integral key elements, a fulcrum member located below and spaced a short distance away from the integral key elements, a resilient body adapted to urge the integral key elements upwards and including electric contacts, a second recess formed centrally in the top of the integral key elements, and a projection mounted to the housing and corresponding in location to the second recess.

The second recess and the projection have semispherical surfaces. The first recess has a semispherical surface, and the fulcrum member has a spherical surface. The housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to the integral key elements. The integral key elements are tapered toward the center of the substantially cross-shaped recess. The substantially cross-shaped recess includes marks adapted to indicate the functions of the respective integral key elements. The substantially cross-shaped recess is centrally processed to identify its center. The second control section includes a plurality of key elements, and the housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to the integral key elements. The second control section includes different marks or colors to indicate its functions. The third and fourth control sections extend from the front side of the housing. Each of the third and fourth control sections includes an upper control key and a lower control key.

By this arrangement, the controller unit for game machines according to the present invention is operated as follows.

The controller unit comprises a plurality of control sections and switches, and a vertically separable housing with a pair of handles diverging toward a user and gripped by the palms of both hands of the user. This arrangement enables the user to freely use his fingers of the both hands to manipulate a plurality of key elements and improves the operability in a three dimensional game.

When the housing is placed on a flat surface, the control sections are oriented substantially parallel to that surface. This arrangement insures positive depression of the key elements not only when the housing is held by the palms of the both hands, but also when the housing is placed on a predeter-



mined flat surface.

The first control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to one of the handles, and the second control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to the other handle. This arrangement enables the user to manipulate the key elements with the handles held by the palms of the both hands and thus, permits positive manipulation of the key elements.

The third and fourth control sections are mounted forwardly of the first and second control sections, respectively. This arrangement allows direction and action control in at least two ways and thus, playing of a sophisticated game in a three dimensional space.

The switches are provided between the first and second control sections. This arrangement enables the user to readily start a program and select the desired level of skill.

The first control section or a plurality of integral key elements separately extend above the housing. This arrangement enables the user to manipulate the plurality of key elements as if a switch is changed from on to off or vice versa and also, to readily identify the position of each key element by the fingers when the handles are gripped by the palms of the both hands.

The first control section or integral key elements extend separately and upwardly from the top of the housing. The key elements extend radially outwardly from the center or direction control section of the housing. A spherical or fulcrum member is located centrally below the bottom of the key body. The key elements are divided by the housing and are independently operable. This arrangement enables the user to identify the direction of movement of an object only by the feel of his fingers. Point contact between the fulcrum member and the integral key elements provides smooth switching operation.

The housing has a substantially cross-shaped recess or step which corresponds in location to the integral key elements of the first control section. This arrangement enables the user to determine positional relationship between the key elements by the feel of his finger tips.

The integral key elements of the first control section are tapered upwardly and outwardly from the center of the substantially cross-shape recess. This arrangement enables the user to readily identify the direction of each key element by the feel of his finger tips.

The substantially cross-shaped recess includes marks to indicate the function of each key element. This arrangement enables the user to identify the direction of movement of the object not only by the feel of his finger tips, but also visually by his eyes.

The substantially cross-shaped recess is processed to provide a center mark. This allows the user to identify the center of the key elements by the feel of his finger tips before depression or during operation and thus, to rapidly determine which one of the key elements is to be depressed.

The second control section includes a substantially cross-shaped recess in which a plurality of separate key elements are provided. Each of the key elements provides a specific function. This arrangement enables the user to determine positional relationship between the key elements only by his finger tips.

The key elements of the second control section include different marks or colors to indicate their functions. This allows the user to visually identify the function of each key element.

The third and fourth control sections project from the front side of the housing. This allows the user to manipulate the key elements by his fingers, as if he pulls the trigger of a gun, while his hands are gripping the handles.

The third and fourth control sections each include upper and lower key elements. For example, the index and third fingers of the both hands may be used to simultaneously manipulate these key elements.

The controller of the present invention thus constructed offers the following advantages.

The controller unit comprises a plurality of control sections and switches, and a vertically separable housing with a pair of handles diverging toward a user and gripped by the palms of both hands of the user. By this arrangement, it is possible to safely and accurately manipulate the key elements by the thumb, index and third fingers with the housing supported within the palms of the user, and also, improve the operability of the key elements in a three dimensional game.

When the housing is placed on a surface, the control sections are oriented substantially parallel to that surface. By this arrangement, it is possible to safely manipulate the key elements not only when the housing is gripped by the palms of the both hands, but also when the housing is placed on a predetermined flat surface since the key elements are substantially parallel to the flat surface.

The first control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to one of the handles, and the second control section is arranged on the upper surface of the housing and connected to the other handle. By this arrangement, it is possible to manipulate the key elements by as many as ten fingers in a stable manner with the housing supported within the palms of the both hands.

The third and fourth control sections are mounted forwardly of the first and second control sec-

tions, respectively. By this arrangement, it is possible to sufficiently manipulate the key elements by as many as ten fingers with the housing supported within the palms of the both hands so as to control movement and action in at least two ways and thus, control movement of an object in a three dimensional space in a sophisticated manner.

The switches are provided between the first and second control sections. By this arrangement, it is possible to readily start a program and select the desired level of skill by using the fingers, particularly thumb, with the housing supported within the palms of the both hands.

The first control section or integral key elements separately extend upwardly from the top of the housing. It is thus possible to readily grip by the index fingers with the housing supported within the palms of the both hands and thus, provide high operability.

The housing has a substantially cross-shaped recess in which the integral key elements of the first control section is arranged. By this arrangement, it is possible to determine positional relationship between the key elements by the feel of the finger tips due to the difference in height between the key elements and the recess, with the housing supported within the palms of the both hands and thus, provide high operability.

The integral key elements of the first control section extend radially from the center of the housing (in four directions). The integral key elements also extend upwardly from the top of the housing. A spherical body or fulcrum member is located centrally below the bottom of the key elements or base. The key elements are separately arranged on the housing. By this arrangement, it is possible to reduce shakiness, offset and deformation of the key body and thus, improve the operability of the key elements. It is also possible to identify the direction of movement by the feel of the hands. Swing motion of the key elements through point contact enables smoother switching operation.

By reducing the shakiness, offset and deformation of the key body, it is possible to increase the service life of rubber contacts used to effect switching operation.

The integral key elements of the first control section are tapered from the center of the substantially cross-shape recess. By this arrangement, it is possible to identify each key element by the feel of fingers with the housing supported within the palms of the both hands.

The substantially cross-shaped recess includes marks to indicate the function of each of the integral key elements. By this arrangement, it is possible to identify each key element by the feel of the fingers as well as by the eyes of the user.

The substantially cross-shaped recess is processed to provide a center mark. By this arrangement, it is possible to identify the center of the key elements by the feel of the finger tips with the housing supported within the palms of the both hands.

The second control section includes a substantially cross-shaped recess in which a plurality of separate key elements are arranged. By this arrangement, it is possible to readily determine positional relationship between the key elements only by the finger tips with the housing supported within the palms of the both hands.

The key elements of the second control section include different marks or colors adapted to indicate their respective functions. It is thus possible to visually identify the function of each key element with ease, if a larger number of key elements are employed to control movement within a three dimensional space.

The third and fourth control sections project from the front side of the housing. By this arrangement, it is possible to rapidly manipulate the key elements by free fingers with the handles supported within the palms of the both hands.

The third and fourth control sections each include upper and lower key elements. By this arrangement, it is possible to rapidly manipulate the key elements by the index, third or other fingers with the housing supported within the palms of the both hands.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention will now be described by way of example with reference to the accompanying drawings in which:

Fig. 1 is a perspective view of a controller unit for game machines, according to the present invention;

Fig. 2 is a perspective view of the controller unit shown in Fig. 1, with the unit held by the palms of the both hands of a user and manipulated by the user's fingers;

Fig. 3 is a top plan view of the controller unit shown in Fig. 1;

Fig. 4 is a front view of the controller unit shown in Fig. 1;

Fig. 5 is a side view of the controller unit as viewed from a first control section;

Fig. 6 is a perspective view, on an enlarged scale, showing the principal part of the first control section;

Fig. 7 is a sectional view taken on the line A-A in Fig. 3 with a key element depressed in a forward direction;

Fig. 8 is a sectional view taken on the line A-A in Fig. 3 with the key element in a home posi-

tion;

Fig. 9 is a sectional view taken on the line A-A in Fig. 3 with the key element depressed in a rearward direction;

Fig. 10 is a sectional view taken on the line A-A in Fig. 3 with the key element depressed in a rearward direction;

Fig. 11 is a top plan view of a conventional controller unit for game machines in use;

Fig. 12 is a perspective view showing the principal part of a direction control section shown in Fig. 11;

Fig. 13 is a perspective view showing the principal part of a modified direction control section;

Fig. 14 shows a first example of the direction control section;

Fig. 15 shows a second example of the direction control section;

Fig. 16 shows a third example of the direction control section; and

Fig. 17 shows a fourth example of the direction control section.

#### DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Referring to Fig. 1, there is shown a controller unit 1 for game machines, according to one embodiment of the present invention. The controller unit 1 is in the form of eyeglasses and comprises a vertically separable housing 3 composed of an upper housing half 2A and a lower housing half 2B and including a first grip 4 and a second grip 5 extending from opposite longitudinal ends of the housing and held by the palms of the both hands of a user, a start/selector switch section 6 provided at the narrow center of the housing 3 and adapted to start a game and select the desired level of skill, first and second circular control sections 9 and 24 symmetrically provided at opposite ends of the housing 3 and including a plurality of switches, and third and fourth control sections 29 and 30 symmetrically provided at the front side of the housing 3 and including a plurality of switches manipulatable by the index and third fingers of the user.

The first grip 4 and the second grip 5 serve as a handle to enable the user to hold the controller unit 1 by the palms of the both hands. The first grip 4 and the second grip 5 extend rearwardly and downwardly from opposite longitudinal ends of the housing 3 and diverge toward the user at an angle of approximately 45 degrees. The first grip 4 and the second grip 5 are thus in the form of horns and collectively form a handle.

As shown better in Fig. 2, this arrangement enables the user to hold the controller unit by the palms of his hands and eliminates the need to hold the housing 3 by his finger tips. The user is able to

manipulate the unit by as many as ten fingers. For example, the first and second control sections 9 and 24 may be operated by the thumbs of the left and right hands, respectively, while the third and fourth control sections 29 and 30 may be operated by the index and third fingers of the left and right hands, respectively.

As shown particularly in Fig. 5, the control sections can be operated with the housing 3 placed on a flat surface. In such a case, it is not necessary to hold the housing 3 by the palms of the right and left hands.

More specifically, when placed on a predetermined surface (as shown by imaginary line in Fig. 5), the housing 3 is supported at four points, that is, the bottom of each of the third and fourth control sections 29 and 30 and the bottom of each of the first and second grips 4 and 5. In this state, the switches of the first and second control sections 9 and 24 extend substantially parallel to the surface on which the housing rests or, more specifically, is slightly inclined downwards.

The control sections can safely be operated when the housing 3 is placed on a predetermined flat surface as well as when the housing 3 is held by the palms of the hands of the user.

Referring to Fig. 3, the start/selector switch section 6 is a switch located between the first control section 9 and the second control section 24 and comprises a selector switch 7 and a start switch 8. The selector switch 7 is used to select, for example, the desired level of skill. The start switch 8 is used to start a game.

Referring to Figs. 1, 6 and 7, the first control section 9 includes a substantially cross-shaped recess 10 formed in one circular end (right end in Figs. 1 and 2) of the housing 3, four marks 11a, 11b, 11c and 11d formed on the upper, lower, right and left ends of the recess 10 and adapted to indicate the direction in which an object is moved, and an integral key body 12 having four key elements which are located inwardly of the corresponding marks 11a to 11d and separately extend through four corresponding openings.

The first control section 9 also includes four openings 21 having a shape complementary to the shape of each of the key elements 14a, 14b, 14c and 14d of the key body 12 and directed to the center of the key body 12, a central key support 22 surrounded by the openings 21, a semispherical projection 23 extending centrally from the central key support 22, a resilient body 18 having four movable contacts 19A, a spherical fulcrum member 20 located at the center of the four key elements 14a to 14d and adapted to journal the key body, and a circuit board 19C having four fixed contacts 19B in confronting relation to the movable contacts 19A.

Referring to Figs. 6 and 7, the key body 12 includes a circular base 13, the four key elements 14a, 14b, 14c and 14d integrally formed in the upper surface of the base 13, a semispherical first recess 15 formed centrally in the lower surface of the base 13 and adapted to engage with the fulcrum member 20, a semispherical second recess 16 formed centrally in the upper surface of the base 13 and adapted to engage with the projection 23 of the central key support 22, and a contact guide 17 extending downwardly from the base 13 and adapted to press the rear surfaces of the movable contacts 19A.

As shown better in Fig. 6, each of the four key elements 14a to 14d extends from the upper surface of the base 13 and has a pentagonal shape. Each key element is also tapered and has a thickness which increases from the center of the base 13 toward the outer periphery of the base 13. The key elements 14a to 14d of the key body separately extend upwardly from the housing 3 through the openings 21.

The resilient body 18 is disposed between the board 19C and the key body 12. The movable contacts 19A of the resilient body 18 correspond in number to the key elements 14a to 14d and are rubber contacts.

The fulcrum member 20 is spherical in shape, is placed at the center of the key body 12, and corresponds in location to the central key support 22. The fulcrum member 20 is engaged with the first recess 15.

With the key body 12 mounted in the housing, each of the key elements extends radially from the central key support 22. Each of the key elements has a pentagonal shape. A part of the key element adjacent to the central key support has a height such that the user may feel by his fingers the difference in height between the key element and the central key support 22. The key element has a height which increases in a direction away from the central key support 22.

When the user puts his finger on the center (that is, central key support 22) of the first control section 9, he may readily determine the positional relationship by his finger tip because there is a difference in height between the center of the first control section and the key elements. Each of the top surface of the key elements 14a to 14d has a height which gradually increases in a direction away from the center of the first control section. This configuration readily guides the finger tip of the user and enables the user to identify which one of the key elements is pressed when the user slides his finger tip from the inner end toward the outer end of each key element.

In the illustrated embodiment, the central key support 22 at the center of the first control section

has a flat top. Alternatively, it may have a round top 22a, as shown by broken line in Fig. 7, so as to enable the user to readily identify the central key support 22 by his finger. Still alternatively, it may have a groove or a projection.

When the first control section 9 is not in use, the resilient body 18 urges the contact guide 17 and thus, the key body 12 upwards so as to bring the semispherical second recess 16 of the key body 12 into engagement with the semispherical projection 23 of the central key support 22 as shown in Fig. 8. At this time, the circular edge of the base 13 is engaged with the edge of the opening 21. This is the home position of the key body 12 wherein the key elements 14a to 14d extend out of the housing 3.

When the key element 14c, for example, is depressed in the direction of the arrow A or B as shown in Fig. 9, the first recess 15 of the key body 12 is brought into engagement with the spherical fulcrum member 20. The key body 12 is then slid on the spherical surface of the fulcrum member 20 to the right in Fig. 9 so as to press down the resilient body 18. As a result, the resilient body 18 is flexed to cause the movable contact 19A to be moved closer to the fixed contact 19B below this movable contact 19A.

As shown in Fig. 10, the first recess 15 of the key body 12 continues to be slid on the spherical surface of the fulcrum member 20 on further depression of the key element 14c. This results in electrical contact between the movable contact 19A and the fixed contact 19B.

When the key element 14c is released, the first recess 15 is moved away from the spherical fulcrum member 20 under the action of the resilient body 18. That is, the key element 14c is swung to the left in Fig. 10. As a result, the movable contact 19A is separated from the fixed contact 19B (Fig. 9). The second recess 16 is then brought into engagement with the projection 23. Finally, the key element 14c is returned to its home position (Fig. 8) while it is rotated in a counterclockwise direction.

As shown in Fig. 7, when the key element 14a is depressed in a forward direction (in a direction indicated by C in Fig. 7), the resilient body 18 is flexed to cause the first recess 15 to be slid on the spherical surface of the fulcrum member 20. As a result, the key element 14a is moved forwardly and downwardly to make electrical contact. This operation is identical to that described with reference to Figs. 8 to 10 and will not be described herein.

The key elements in the first control section are journaled on the fulcrum member 20 and are so swung as to make electrical contact, with the spherical recess and the spherical fulcrum member being in contact with one another. As the key elements 14a to 14d are separately arranged in the

housing, they can be depressed in any direction rather than only in one direction. This enables smooth switching operation and prevents shakiness, offset and deformation of the key body 12.

Reference will now be made to the second control section 24. Referring specifically to Figs. 1 and 2, the second control section 24 comprises a substantially cross-shaped recess 25 formed in the other, circular end (left end in Figs. 1 and 2) of the housing, four openings 26 formed in the upper and lower and right and left ends of the cross-shaped recess 25, and a first action control switch 27 including four cylindrical key elements 28a, 28b, 28c and 28d which extend upwardly through the corresponding openings 26.

As shown better in Fig. 3, the first action control switch 27 includes four separate, up and down and right and left switches located in the corresponding ends of the cross-shaped recess 25. The key elements 28a to 28d correspond to these switches and extend slightly upwardly from the surface of the recess 25.

The key elements 28a to 28d each include marks such as a square mark, a cross mark, a circular mark and a triangular mark, so as to allow ready identification of their functions.

In the illustrated embodiment, the upper key element 28a, the right key element 28b, the lower key element 28c and the left key element 28d are assigned a square mark, a cross mark, a circular mark, and a triangular mark, respectively.

The circular and cross marks are assigned to particular key elements which are most easily manipulated by the right hand of the user in accordance with given programmed instructions and which are subject to frequent use. This arrangement enables the user to readily identify a minimum number of necessary switches to determine whether the answer is "YES" or "NO" even if a large number of switches are provided.

In order to differentiate the housing 3 from the key elements, the key elements may be colored.

Reference will next be made to the third and fourth control sections 29 and 30. Referring to Figs. 1 to 3, the third and fourth control sections 29 and 30 each include upper and lower elongated openings 31 extending in parallel to one another and formed in the projected front side of the housing forwardly of the first and second control sections 9 and 24, respectively, and second action control switches 33A and 33B having elongated key elements 32a and 32b and 34a and 34b, respectively which are fitted within and extend forwardly through the respective openings 31.

Referring to Figs. 4 and 5, the second action control switches 33A and 33B are switches for the third and fourth control sections 30 and 29 provided on the front side of the housing 3. As shown

better in Fig. 4, the second action control switches 33A and 33B are laterally symmetrical and include a pair of parallel upper and lower key elements 34a and 34b and a pair of parallel upper and lower key elements 32a and 32b, respectively. Thus, there are provided a total of four switches. These four switches are assigned a right-up mark, a right-down mark, a left-up mark, and a left-down mark, respectively to indicate the directions in which the object can be moved.

The right-up key element 34a and the right-down key element 34b can be manipulated simultaneously by the index and third fingers of the right hand, respectively, while at the same time, the left-up key element 32a and the left-down key element 32b can be manipulated simultaneously by the index and third fingers of the left hand, respectively. However, it is not necessary to manipulate the key elements 32a, 32b and 34a, 34b by these fingers. Alternatively, the index fingers of the right and left hands of the user may be used to manipulate the key elements 32a and 34a as well as the key elements 32b and 34b.

Again, the first, second, third and fourth control sections 9, 24, 29 and 30 can be manipulated simultaneously by as many as ten fingers of the both hands, while the first and second grips 4 and 5 are held by the palms of the both hands. These control sections can be manipulated only by one hand or a combination of one hand and both hands. Accordingly, the present invention has improved operability and is adapted for use in a complicated video game wherein an object is moved in a three dimensional space.

In the controller unit 1 with high operability, the user can enjoy virtual reality through a three dimensional game by operating the controller unit 1 with the first, second, third and fourth control sections 9, 24, 29 and 30 singly or in any combination.

Thus, the present invention is particularly suitable for use in three dimensional games including airplanes or submarines as objects.

For example, an airplane is moved forward while being rotated in a clockwise direction when the key element 14a of the first control section 9 and the right-down key element 32b of the fourth control section are both depressed.

When the key elements 14a and 14b of the first control section 9 are simultaneously depressed, and also, the right-up key element 32b of the third control section 29 is depressed, the airplane is moved to the right while being rotated in a clockwise direction.

When the key element 14a of the first control section 9, the right-up key element 32a of the third control section 29, and the left-up key element 34a of the fourth control section 30 are simultaneously depressed, the airplane is moved up. If all of these

key elements continue to be depressed, the airplane can be rotated while being moved up.

16 modes of operation are possible by depressing the four integral key elements 14a to 14d of the first control section 9 singly or in any combination. Also, 16 modes of operation are possible by depressing the two independent key elements 32a and 32b of the third control section 29 and the two key elements 34a and 34b of the fourth control section 30 singly or in any combination. Thus, a total of 256 modes of operation in a three dimensional space are possible.

This arrangement is effective to move an object in a battle or similar games in a three dimensional fashion. For example, the right-up key element 32a of the third control section 29 and the left-up key element 34a of the fourth control section 30 are depressed by the index fingers of the both hands so as to move the upper half of the object, particularly, hands, while the right-down key element 32b and the left-down key element 34b are depressed by the third fingers of the both hands so as to move the lower half, of the object, particularly, legs. This enables the object to not only kick an opponent by his legs or hands, but also move in a complicated or three dimensional manner. It is, of course, to be understood that the key elements 32a, 32b, 34a and 34b may be manipulated only by the index finger.

The present invention allows the use of programs prepared for existing two dimensional games as well as for three dimensional games. With the housing supported by the palms of the both hands, as many as ten fingers can freely be used to move the object in a three dimensional space in accordance with a complicated program.

The present invention is not limited to the foregoing embodiments. It is, of course, to be understood that the key elements may be modified in accordance with a given game program.

#### Claims

1. A controller unit for controlling electronic devices, comprising:
  - a housing;
  - a plurality of switches or control sections mounted to said housing and manipulated by fingers of a user; and
  - a pair of handles diverging from said housing toward the user, said handles being contacted with and supported by both hands of the user.
2. A controller unit according to claim 1, wherein said housing includes first and second control sections, said first control section being arranged on the upper surface of said housing

and connected to one of said pair of handles, and said second control section being arranged on the upper surface of said housing and connected to the other handle.

3. A controller unit according to claim 2, wherein when said housing is placed on a surface, said plurality of control sections are oriented substantially parallel to said surface on which said housing is placed.
4. A controller unit according to claim 2, wherein said housing includes third and fourth control sections, said third and fourth control sections being arranged in a front side of said housing and located forwardly of said first and second control sections, respectively.
5. A controller unit according to claim 2, wherein said first control section includes a plurality of key elements in an integral fashion, said plurality of key elements each extending upwardly from said housing.
6. A controller unit for controlling an electronic device, said electronic device including a housing on which a control section is mounted, said control section comprising:
  - a first recess formed centrally in the bottom of a plurality of integral key elements;
  - a fulcrum member located below and spaced a short distance away from said plurality of integral key elements;
  - a resilient body adapted to urge said plurality of integral key elements upwards and including electric contacts;
  - a second recess formed centrally in the top of said plurality of integral key elements; and
  - a projection mounted to said housing and corresponding in location to said second recess.
7. A controller unit according to claim 6, wherein said second recess and said projection have semispherical surfaces.
8. A controller unit according to claim 6, wherein said first recess has a semispherical surface, and said fulcrum member has a spherical surface.
9. A controller unit according to claim 8, wherein said housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to said plurality of integral key elements.

10. A controller unit according to claim 9, wherein said plurality of integral key elements are tapered toward the center of said substantially cross-shaped recess.
11. A controller unit according to claim 9, wherein said substantially cross-shaped recess includes marks adapted to indicate the functions of the respective integral key elements.
12. A controller unit according to claim 9, wherein said substantially cross-shaped recess is centrally processed to identify its center.
13. A controller unit according to claim 10, wherein said substantially cross-shaped recess includes marks adapted to indicate the functions of the respective integral key elements.
14. A controller unit according to claim 13, wherein said substantially cross-shaped recess is centrally processed to identify its center.
15. A controller unit according to claim 2, wherein said second control section includes a plurality of key elements, and said housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to said plurality of key elements.
16. A controller unit according to claim 4, wherein said second control section includes a plurality of key elements, and said housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to said plurality of key elements.
17. A controller unit according to claim 5, wherein said second control section includes a plurality of key elements, and said housing has a substantially cross-shaped recess which corresponds in location to said plurality of key elements.
18. A controller unit according to claim 13, wherein said second control section includes different marks or colors to indicate its functions.
19. A controller unit according to claim 4, wherein said third and fourth control sections extend from the front side of said housing.
20. A controller unit according to claim 15, wherein each of said third and fourth control sections includes an upper control key and a lower control key.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

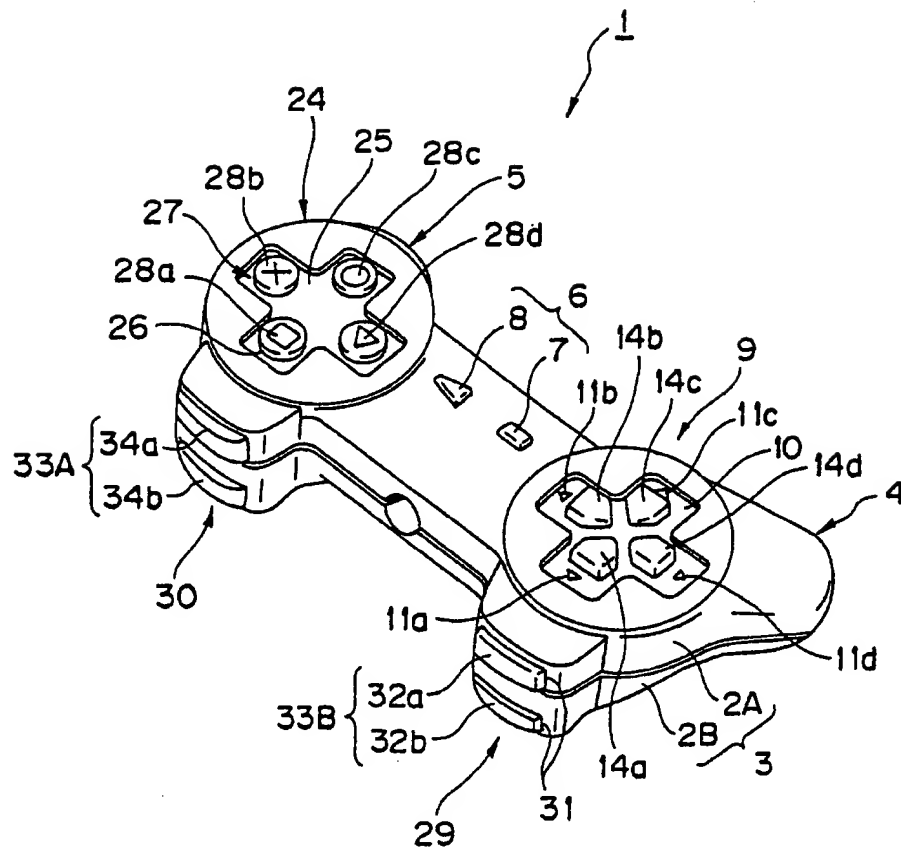




FIG. 2

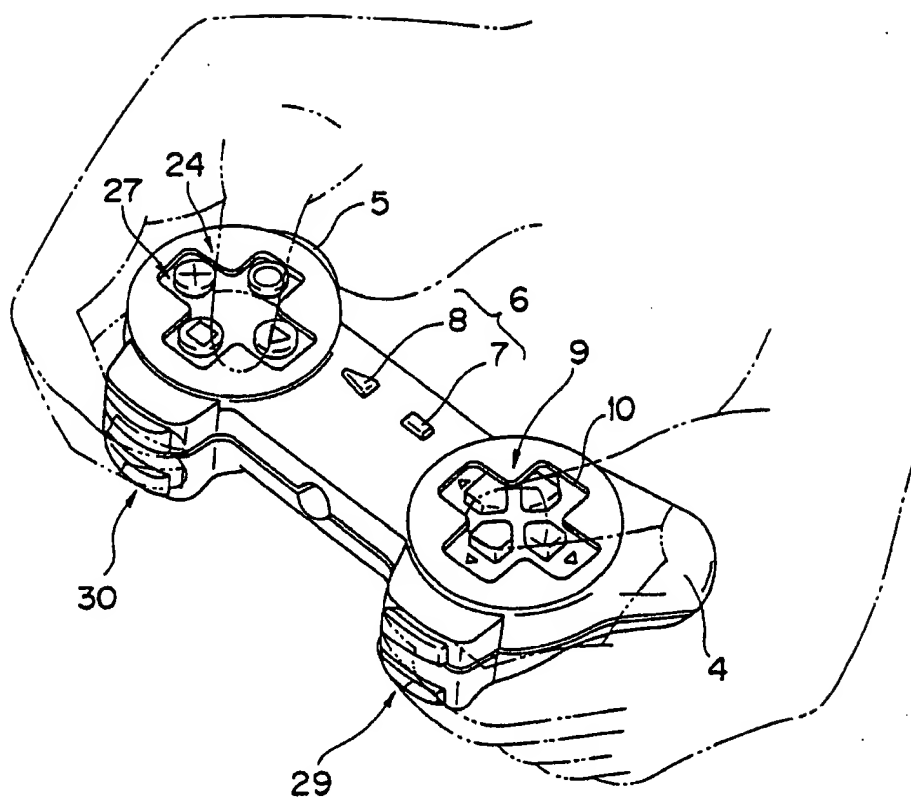


FIG. 3

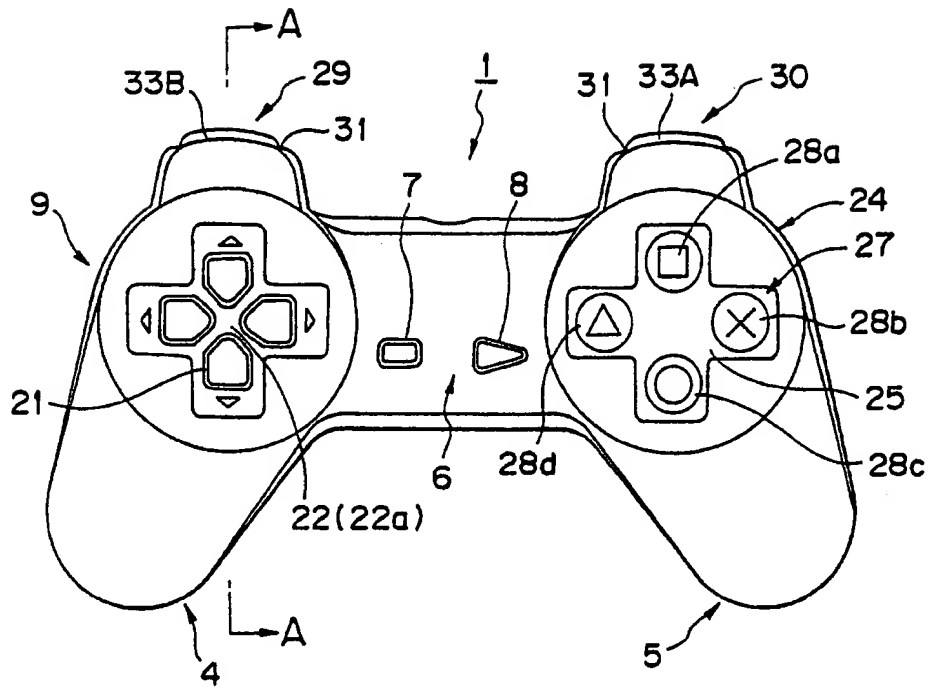


FIG. 4

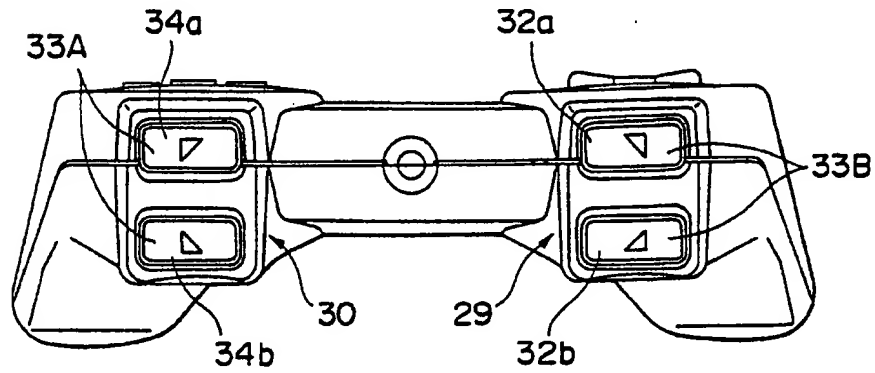


FIG. 5

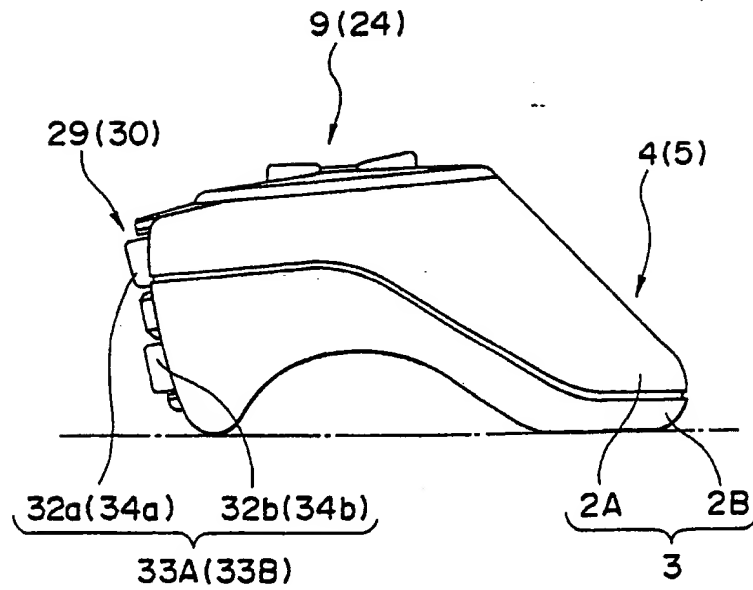


FIG. 6

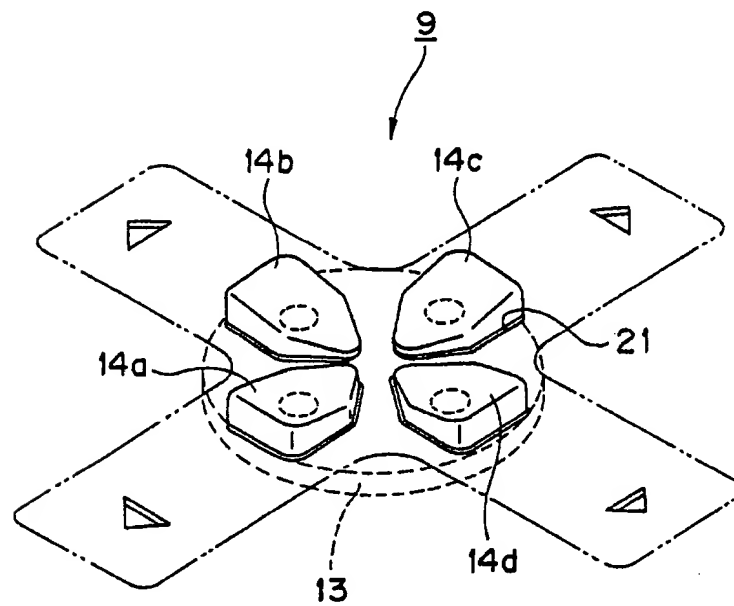


FIG. 7

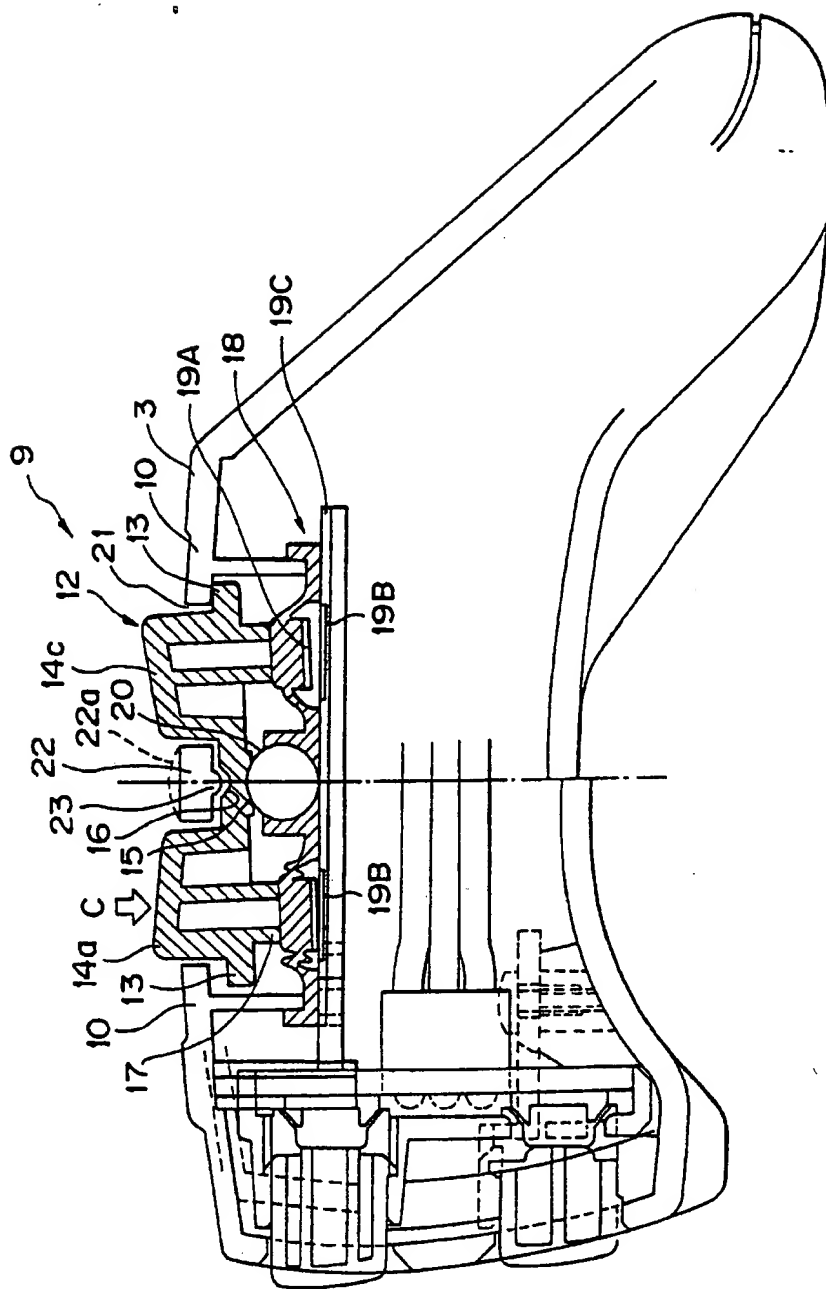


FIG. 8

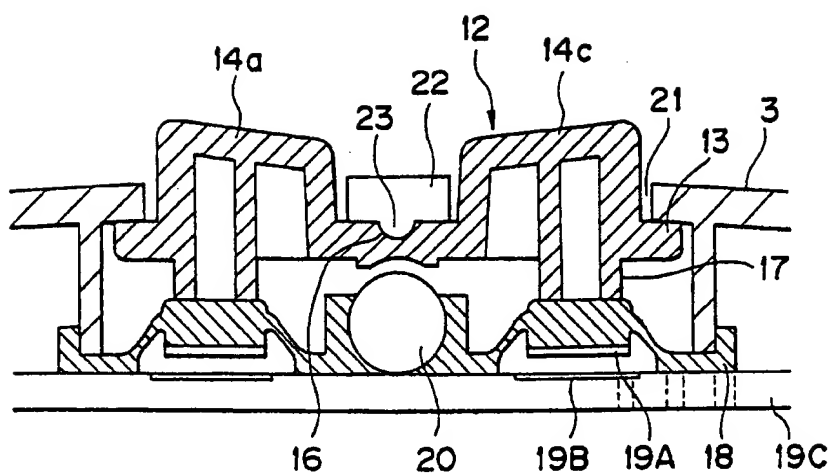


FIG. 9

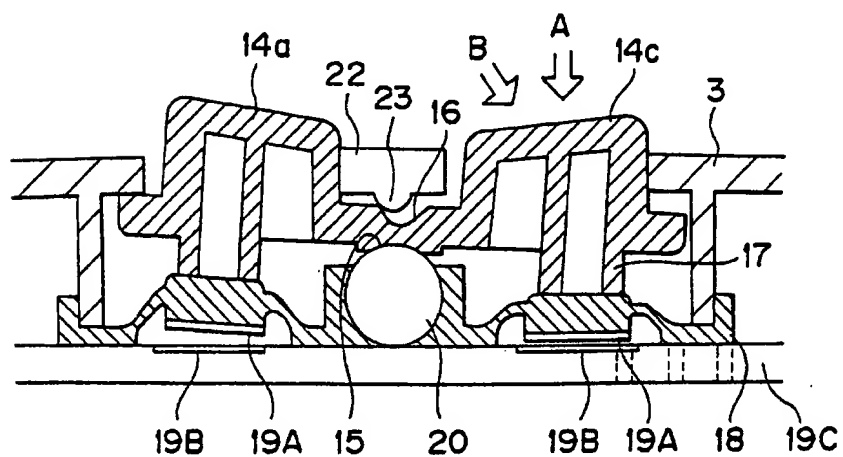


FIG. 10

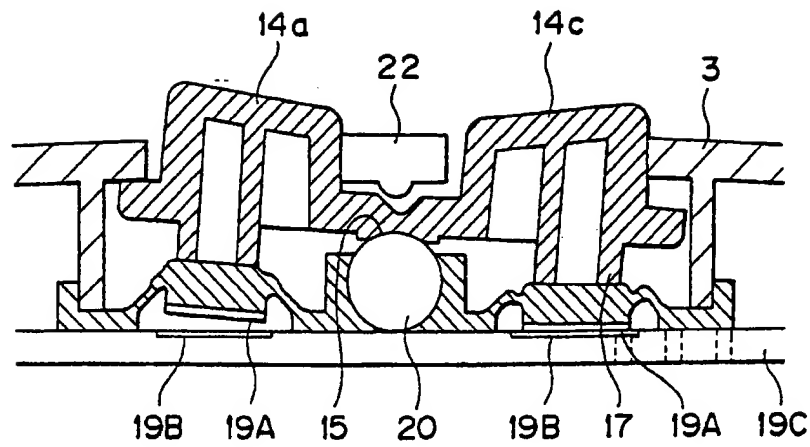


FIG. 11

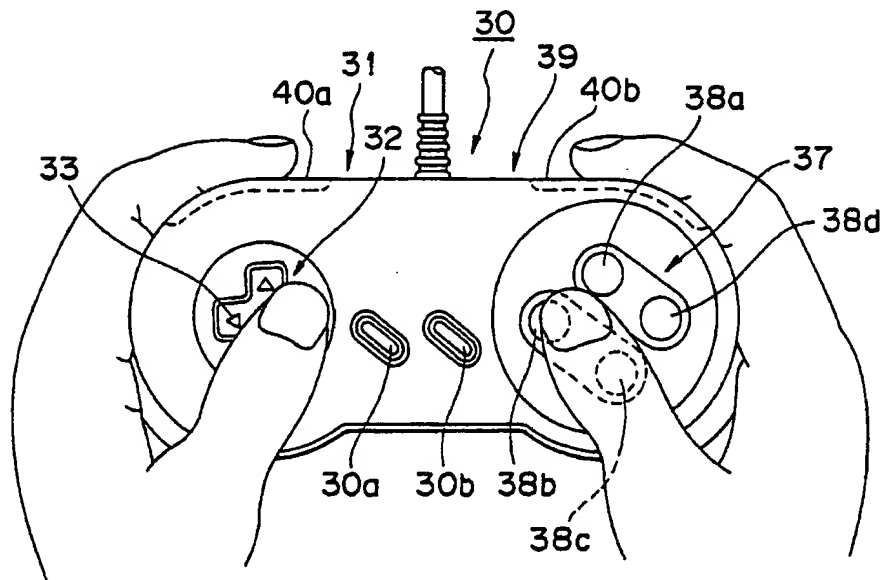


FIG. 12

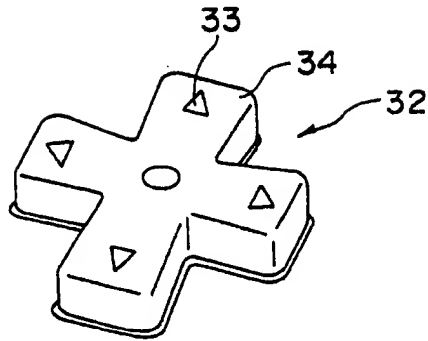


FIG. 13

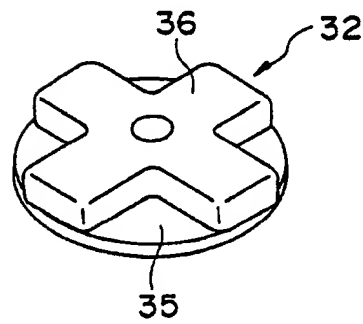


FIG. 14

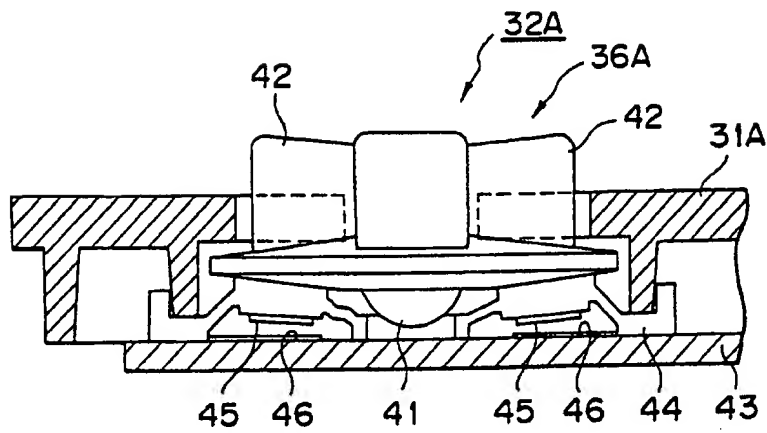


FIG. 15

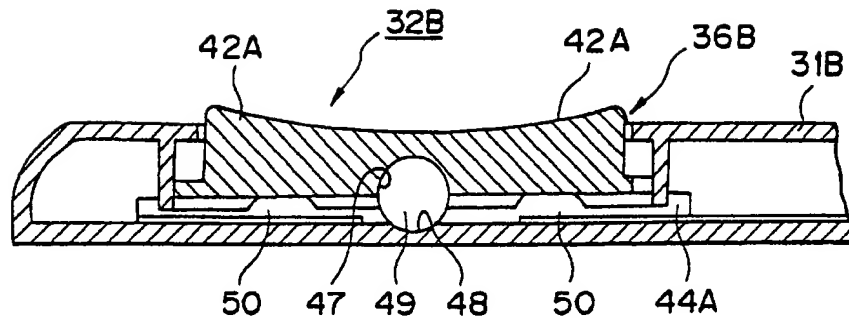


FIG. 16

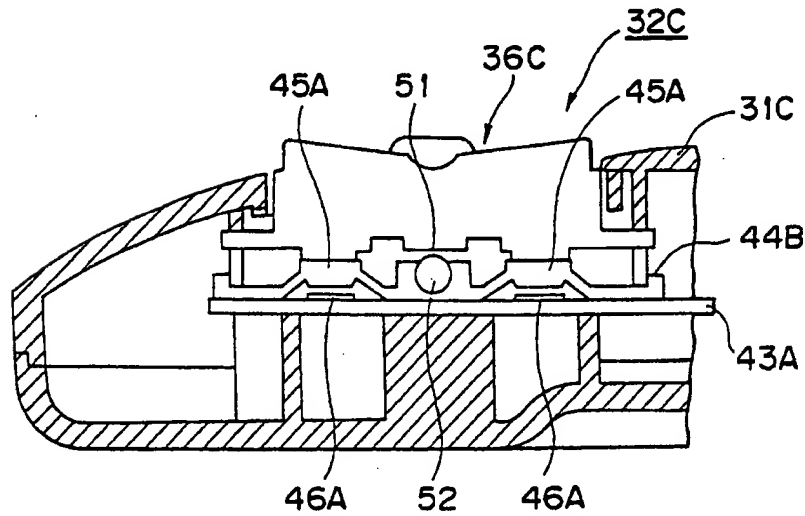
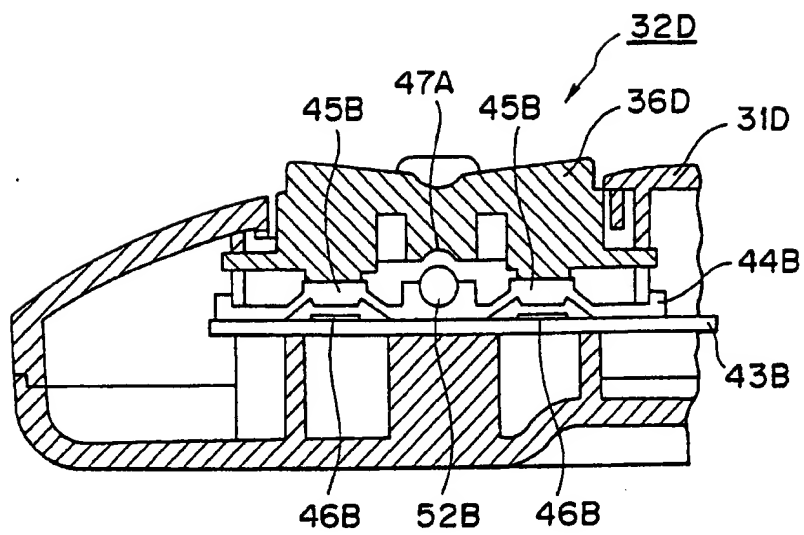




FIG. 17



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-57114

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月12日

H 01 H 13/20  
5/04D 7181-5G  
6522-5G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 押釦スイッチ

⑯ 特 願 平1-193717

⑰ 出 願 平1(1989)7月26日

⑱ 発 明 者 大 谷 康 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 速 藤 孝 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 析 貞 一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

押釦スイッチ

## 2. 特許請求の範囲

押釦の押下によってスイッチ部(12)を動作させる操作部(23)が、

押下される押釦(24)と、

該押釦が冠着される冠着部(25a)と、該冠着部(25a)の中央に同心状に重設された内筒部(25b)および外筒部(25c)と、該冠着部(25a)の外周に重設された係止突片(25d)とを有するスライド(25)と、

上端のフック部(27a)、中間の軸部(27b)、下端の受け皿部(27c)よりなり、前記スライド(25)の内筒部(25b)によって上下動自在に保持されるインナースライド(27)と、

前記スライド(25)の内筒部(25b)に遊合して該スライド(25)と前記インナースライド(27)の受け皿部(27c)とで挟持された圧縮コイルばね(26)と、

前記インナースライド(27)を載置する当接部(23a)と、前記スイッチ部(12)を押圧する押圧突起(28b)を有し、前記インナースライド(27)で押圧されて弾性変形して該押圧突起(28b)が前記スイッチ部(12)を動作させる略伏碗状のゴム弾性体(28)と、

前記スライド(25)の外筒部(25c)を上下動自在に案内する筒状部(29a)と、該スライド(25)の係止突片(25d)を脱止め係止する突出部(29b)と、前記ゴム弾性体(28)の収容部(29c)と、前記スイッチ部(12)へ取付けるための固定部(29f)とを有するハウジング(29)と、  
からなることを特徴とする押釦スイッチ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概 要)

キーボード等に用いる押釦スイッチに係り、特にキータッチが優れ製造性が良好な操作部を有する押釦スイッチに関し、

コイルばねとゴム弾性体を有するキータッチの

## 特開平3-57114(2)

優れた操作部をキーボードの組立工程とは分離して独立して組み立てることが可能な押印スイッチを提供することを目的とし、

押印の押下によってスイッチ部を動作させる操作部が、押下される押印と、該押印が冠着される冠着部と、該冠着部の中央に同心状に設けられた内筒部および外筒部と、該冠着部の外周に設けられた係止突片とを有するスライダと、上端のフック部、中間の軸部、下端の受け皿部よりなり、前記スライダの内筒部によって上下動自在に保持されるインナスライダと、前記スライダの内筒部に適合して該スライダと前記インナスライダの受け皿部とで挟持された圧縮コイルばねと、前記インナスライダを載置する当接部と、前記スイッチ部を押圧する押圧突起を有し、前記インナスライダで押圧されて弾性変形して該押圧突起が前記スイッチ部を動作させる略伏陥状のゴム弾性体と、前記スライダの外筒部を上下動自在に案内する筒状部と、該スライダの係止突片を抜止め係止する突出部と、前記ゴム弾性体の収容部と、前記スイッ

チ部へ取付けるための固定部とを有するハウジングと、からなる構成である。

## (産業上の利用分野)

本発明は、キーボード等に用いる押印スイッチに係り、特にキータッチが優れ製造性が良好な操作部を有する押印スイッチに関する。

押印スイッチでは、押印に印加された押下力を操作部を介してスイッチ部に伝達してスイッチ部を動作させるが、このために操作部にはコイルばねやゴム弾性体等を介在させ、これらの作用で押下力とストローク（押印の変位量）との関係を所定に設定して所望のキータッチを得ている。

そこでキータッチが優れ、かつ動作が安定な押印スイッチを低コストで製造することが望まれている。

## (従来の技術)

第3図は従来の押印スイッチの構成を示す断面図である。

図において、押印スイッチ1は、スイッチ部12と操作部13とからなる。

一般にメンブレンスイッチと呼ばれるスイッチ部12は、固定接点12aを上面に形成した絶縁シート12cと可動接点12bを下面に形成した絶縁シート12dとを、両接点を適当な間隔で対向せしめるスペーサ12eを挟んで積層し、サポートパネル12f上に搭載してなる。このスイッチ部12はキーボード一台分に対応する所定配列の複数の接点対が同一絶縁シート上に一体に形成されている。

所定配列の複数の搭載孔10aを有するパネル10には、個々の押印スイッチに対応する操作部13が装着される。この操作部13は、押印14、スライダ15、圧縮コイルばね16、インナスライダ17、ゴム弾性体18、およびハウジング19を具えてなる。

押印14を装着しハウジング19の透孔に案内されて上下動するスライダ15は、抜け防止用の突片15aを具え、中心部に突起15bが突出する。

突起15bに適合するコイルばね16を受納した有底筒状体のインナスライダ17は、ゴム弾性体18に

搭載される。ゴム弾性体18は、1スイッチ分は略伏陥状の形状を有し、下側にドーム部18a、ドーム部の天井中央からドームの高さより短く垂下する押圧突起18b、押圧突起18bからやや離れて該押圧突起18bと同心の円環状にドーム中央の上面に突出し、インナスライダ17を載置する環状突起18cを有する。そして従来のキーボードの一台分の複数のゴム弾性体を所定のキー配列で一体に成形したものをスイッチ部12に積層していた。なおハウジング19に設けたU字形舌片19aは、ハウジング19をパネル10の搭載孔10aに装着した時の係止用である。このように構成した押印スイッチ1は、押印14を押下すると、ハウジング19の透孔に沿ってスライダ15が降下してコイルばね16と、ゴム弾性体18が弾性変形し、絶縁シート12dに当接した押圧突起18bに押圧されたスイッチ部12は、可動接点12bが固定接点12aに接触し接点が開成する。

次いで、該押下力を除去するとコイルばね16とゴム弾性体18とは、それら自体が有する復元力で元の形状に復帰し、押印14が押上られると共に、

## 特開平3-57114(3)

絶縁シート12dの復元力で可動接点12bが固定接点12aから離れる。

このように操作部内にコイルばねとゴム弾性体とを直列に用いて押下力を接点部に伝達する押印スイッチは、コイルばねにより押下ストロークを大きくでき、かつゴム弾性体のばね特性の非直線性に基づき、押下ストロークの途中で押下力が一旦減少するスナップアクションが生じ、これらが操作者にフィードバックされるため良好なキータッチを実現することが可能である。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記構造の押印スイッチの搭載を所定に配列してキーボードを構成する場合、ゴム弾性体は複数のドーム部が連続されて一体で形成させたものを用い、また個々のハウジングはパネルに取付けるようになっていた。このためキーボードのキー配列に応じて、パネルやゴム弾性体の成形型を準備する必要があり、多品種少量生産の場合に開発設備費が高むという問題点があった。またインナ

スライダはゴム弾性体状に搭載されるのみでハウジングやスライダに保持されていないため、押印スイッチの組立に際してはスイッチ部の上面に一体のゴム弾性体を載置しパネルをその上に位置決めした状態で、ハウジング、インナスライダ、コイルばね、スライダ、を順次装着して組み立てる必要があった。このように押印スイッチの操作部はキーボードの組立と一体になっており、スイッチ一個分の操作部を別工程で製造することができず、操作部の組立を自動化することが困難であった。

本発明は上記問題点に鑑み創出されたもので、コイルばねとゴム弾性体を有するキータッチの優れた操作部をキーボードの組立工程とは分離して独立して組立ることが可能な押印スイッチを提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

上記問題点は、

押印の押下によってスイッチ部を動作させる操作部が、

押下される押印と、

該押印が冠着される冠着部と、該冠着部の中央に同心状に垂設された内筒部および外筒部と、該冠着部の外周に垂設された係止突片とを有するスライダと、

上端のフック部、中間の軸部、下端の受け皿部よりなり、前記スライダの内筒部によって上下動自在に保持されるインナスライダと、

前記スライダの内筒部に遊合して該スライダと前記インナスライダの受け皿部とで挟持された圧縮コイルばねと、

前記インナスライダを搬置する当接部と、前記スイッチ部を押圧する押圧突起を有し、前記インナスライダで押圧されて弾性変形して該押圧突起が前記スイッチ部を動作させる略伏曲状のゴム弾性体と、

前記スライダの外筒部を上下動自在に案内する筒状部と、該スライダの係止突片を抜止め係止する突出部と、前記ゴム弾性体の収容部と、前記スイッチ部へ取付けるための固定部とを有するハウ

ジングと、

からなることを特徴とする本発明の押印スイッチにより解決される。

## 〔作用〕

操作部だけを独立して組立て、取扱単位とすることができるので自動組立が容易になる。この操作部はキー配列の異なる多種類のキーボードに共通して使用することができるので、キーボードを作る際は、キー配列に対応したスイッチ部だけを準備すればよい。ハウジングを直接サポートパネルに取付けるので、表面パネルが不要となり、ゴム弾性体もスイッチ一個毎に操作部に内蔵されるので複数の連続した大型のものを成形する必要がなく製造コストが安く且つ汎用性に富む。

## 〔実施例〕

以下添付図により本発明の実施例を説明する。第1図は本発明の一実施例による押印スイッチの断面図、第2図は該押印スイッチの操作部の分解

## 特開平3-57114(4)

斜視図である。なお全図を通じて同一記号は同一対象物を表す。

第1図において、押釦スイッチ2は、スイッチ部12と操作部23とからなる。スイッチ部12は、第3図で前述したメンブレンスイッチと略同一で、キーボード一台分の押釦スイッチ数に相当する所定配列の複数の接点対が同一絶縁シート上に一箇して形成されており(図では押釦スイッチ一箇分を示す)、固定接点12aを上面に形成した絶縁シート12cと可動接点12bを下面に形成した絶縁シート12dとを、両接点を適宜な間隔で対向せしめるスペーサ12eを挟んで積層し、サポートパネル12f上に搭載してなる。そして各スイッチ素子に対応する位置には、操作部22を取付けするための取付け孔が12gが絶縁シート12c、12d、スペーサ12e、サポートパネル12fを貫通して設けられている。

第1、2図に示すように、操作部23は、押釦24と、押釦24が冠着されるスライダ25と、スライダ25の中心部に摺動自在に保持されるインナスライ

ダ27と、スライダ25とインナスライダ27とで挟持された圧縮コイルばね26と、インナスライダ27の下側に位置してインナスライダ27に押圧されスイッチ部へ押下動作を伝えるドーム状のゴム弾性体28と、スライダ25を摺動自在に保持しゴム弾性体28を収容してスイッチ部に取付けられるハウジング29とからなる。

スライダ25は、上部に押釦24を冠着させるために周壁に突出条が形成された四角い冠着部25aと、該冠着部の中央から同心状に下方へ垂下する内筒部25bと外筒部25cとを有し、また二つの筒には下端に突部が形成された係止突片25dが垂下している。

インナスライダ27は、上端に二股のフック部27aと、中間の軸部27bと下端の段差を有する円板状の受け皿部27cとからなり、軸部27bを内筒部25bに貫通せしめることによってフック部27が内筒部25bの上側に係止し、スライダ25に上下動可能に保持される。圧縮コイルばね26にはインナスライダ27が貫通しており、若干圧縮された状態で両

スライダ間に挟持される。この場合、圧縮コイルばね26の上部はスライダの内筒部25bと外筒部25cとの間の円筒状の隙間に収容され、また下端はインナスライダ27の受け皿部27cの段差部に遊合してそれぞれ位置決めされるので、スライダの押下動作中も常にインナスライダの軸部27bと同心に保持され、偏心して下端が受け皿部27cから外れることがなく安定な押下動作が確保される。

ゴム弾性体28は、略ドーム状に形成されたスイッチ一箇分ずつが独立しており、上面にインナスライダの受け皿部27cの下面に当接する円環状の当接部28aを、下面にスイッチ部を押圧する押圧突起28bを有し、ハウジングの下部に組み込まれるものである。

ハウジング29は、スライダの外筒部25cを上下動自在にガイドする筒状部29aが上方に雄突状に突出し、その根元には上方から嵌着されたスライダの係止突片25dに抵止め係止する突出部29bを有し、筒状部の下方はゴム弾性体を収納して図縁部を嵌着所の爪29dで保持する円錐形の収納部29

cが、また四角い蓋状の基部29eにはスイッチ部の取付け孔に挿入したあと熱かしめ等で固定される固定部29fが設けられている。

このように構成した押釦スイッチ2は、押釦24を押下すると、ハウジング29の筒状部29aに沿ってスライダ25が降下してコイルばね26と、ゴム弾性体28が弾性変形し、絶縁シート12dに当接した押圧突起28bに押圧されたスイッチ部12は、可動接点12bが固定接点12aに接触し接点が閉路する。

次いで、該押下力を除去するとコイルばね26とゴム弾性体28とは、それら自体が有する復元力で元の形状に復帰し、押釦24が押し上げられると共に、絶縁シート12dの復元力で可動接点12bが固定接点12aから離れる。

そしてこの押釦スイッチの動作は、従来例と同様に、操作部内にコイルばねとゴム弾性体とが直列に組み込まれているので、コイルばねによる大ストローク化と、かつゴム弾性体によるスナップアクションとを有する良好なキークッチが達成できる。

## 特開平3-57114(5)

上記構造の操作部は、押印スイッチ一箇分ごとに分割された個別部品を組み立てることによって各部品がハウジングに保持された中間組立体が形成され、従来例のゴム弾性体やパネルの如くキーボードを構成する複数の押印スイッチに共通に使用される部品を有しないため、キーボードのキー配列等には無関係に独立した製造工程で操作部組立体として予め自動組立装置等で製造することが可能となる。そしてキーボードを構成する際には、スイッチ部のみを所望のキー配列で形成し、上記操作部をスイッチ部に直接搭載することによってキーボードを完成することができ、多量少量生産のキーボードに適用する場合の製造設備のコスト削減や、製造工程の自動化に有効である。

## (発明の効果)

以上説明した如く本発明によれば、押印の押下操作をスイッチ部に伝える操作部にコイルばねとゴム弾性体とを有するので、キータッチが良好で操作性が優れており、かつ独立した操作部だけを

単独に予め製造しておくことにより、多品種のキーボードを簡単に製造することが可能となり、製造コストを低減することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例による押印スイッチの断面図、

第2図は、操作部の分解斜視図、

第3図は、従来の押印スイッチの構成を示す断面図、

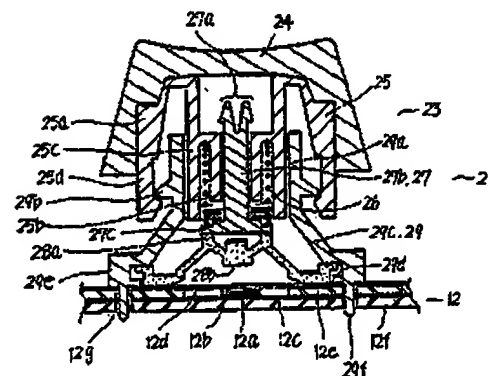
である。

図において、

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 12…スイッチ部、   | 23…操作部、      |
| 24…押印、      | 25…スライダ、     |
| 25a…冠部部、    | 25b…内筒部、     |
| 25c…外筒部、    | 25d…係止突片、    |
| 26…圧縮コイルばね、 | 27…インナースライダ、 |
| 27a…フック部、   | 27b…軸部、      |
| 27c…受け皿部、   | 28…ゴム弾性体、    |
| 28a…当接部、    | 28b…押圧突起、    |

- |           |          |
|-----------|----------|
| 29…ハウジング、 | 29a…筒状部、 |
| 29b…突出部、  | 29c…収容部、 |
| 29f…固定部、  |          |
- である。

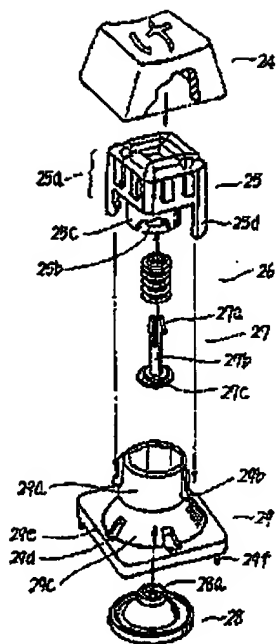
代理人 弁理士 井桁 貞



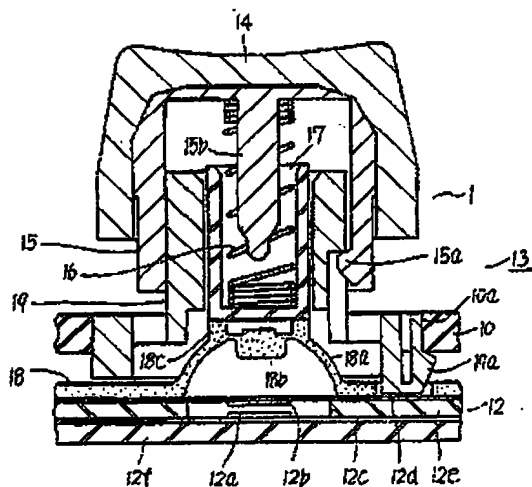
本発明の一実施例による押印スイッチの断面図

第 1 図

特開平3-57114(6)



換作部の外観概略図  
第 2 図



従来の押金スリキ機構を示す断面図  
第 3 図

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-057114

(43)Date of publication of application : 12.03.1991

(51)Int.Cl. H01H 13/20  
H01H 5/04

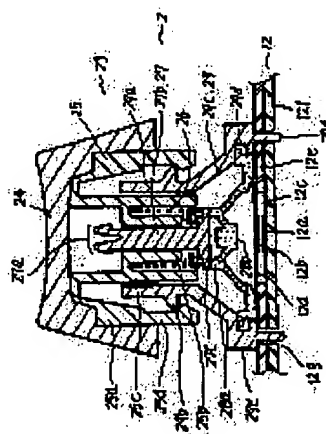
(21)Application number : 01-193717 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
(22)Date of filing : 26.07.1989 (72)Inventor : OTANI YASUO  
ENDO TAKAO

### (54) PUSHBUTTON SWITCH

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain various kinds of keyboards having satisfactory key touch and excellent operability by providing a coil spring and a rubber elastic body on an operating part for transmitting the depressing operation of a pushbutton to a switch part.

**CONSTITUTION:** An operating part 23 is formed of a pushbutton 24, a slider 25 on which the pushbutton 24 is fitted, an inner slider 27 held by the center part of the slider in such a manner as to be capable of sliding, a compression coil spring 26 supported between the slider 25 and the inner slider 27, a dome-shaped rubber elastic body 28 situated on the lower side of the inner slider 27 and pushed by the inner slider 27 to transmit the pushing operation to a switch part, and a housing 29 mounted to the switch part with holding the slider 25 in such a manner as to be capable of sliding and receiving the rubber elastic body 28 therein. As the coil spring and the rubber elastic body are thus integrated in series into the operating part, a satisfactory key touch having a larger stroke by the coil spring and a snap action by the rubber elastic body can be achieved.



### LEGAL STATUS



[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-8330

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 29/02  
9/02  
35/00

識別記号

庁内整理番号  
6355-3G  
7910-3G  
7604-3G

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月16日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ パワーステアリング用アイドルアップ装置

⑮ 発明者 真行寺茂夫  
横浜市神奈川区西寺尾町714

⑯ 特 願 昭55-80244

⑯ 発明者 加茂下明生  
横浜市旭区白根町788-1

⑰ 出 願 昭55(1980)6月16日

⑰ 出 願 人 日産自動車株式会社  
横浜市神奈川区宝町2番地

⑱ 発明者 栗原隆  
横浜市神奈川区西寺尾町714

⑱ 代理人 弁理士 杉村暁秀 外1名

⑲ 発明者 佐竹幸男  
横浜市神奈川区西寺尾町714

明 細 書

1 発明の名称 パワーステアリング用アイドルアップ装置

2 特許請求の範囲

1. 運転負荷に応動するパワーステアリング作動弁で、エンジン駆動されるオイルポンプからの作動油流を絞って作動油圧を生ぜしめ、該作動油圧により舵取方向のパワーアシストを行なうパワーステアリングを具えた車両において、前記作動油圧に起因する作動油供給ホースの変形を検出する手段を設け、該手段によりエンジンのアイドル回転数を上昇させるよう検出したことを特徴とするパワーステアリング用アイドルアップ装置。

3 発明の詳細な説明

本発明はパワーステアリングの作動時エンジンのアイドル回転数を上昇させるアイドルアップ装置に関し、特にそのパワーステアリング作動状態検出手段の改良提案に係わる。

パワーステアリングは通常、運転負荷に応動す

る作動弁を具え、該作動弁に通常は、エンジン駆動されるオイルポンプからの作動油を供給し、作動時は該作動弁が作動油流を絞ってその上流側に作動油圧を生ぜしめ、該作動油圧によりパワーシリンダを作動させて動力操向を可能にするものである。

ところで、オイルポンプはパワーステアリングの非作動時ほとんど無負荷状態でエンジン駆動されるが、パワーステアリングの作動時前記作動油圧の発生によつて負荷を増す。従つて、エンジンをアイドル回転数に回した状態で停車中にパワーステアリングを作動（掘切り）させると、オイルポンプの高負荷に耐えきれずエンジンが停止される（エンストする）ことがある。この傾向は、今日のように入荷の高級化志向に処して小型車にもパワーステアリングを装備する場合、エンジンの出力不足から一層顕著になる。この問題解決は、エンジンのアイドル回転数を上記エンストが生じない程度に高めにセツトすることで実現可能であるが、この場合燃費の悪化を避けられない。

そこで、エンジンのアイドル回転数は通常通り低めにセツトしておき、停車中に動力換向する迫切時前記配ニンストを生じないようエンジンのアイドル回転数を高める所需パワーステアリング用アイドルアップ装置が従来幾々提案された。この種従来のアイドルアップ装置は、パワーステアリングの作動時に発生した前記作動油圧に反応する圧力スイッチにより直接又は間接的に配化室のスロツトルバルブを全閉位置から若干開いてアイドルアップの目的を達するよう構成するのが普通であつた。

しかし、このように圧力スイッチを用いたアイドルアップ装置は、圧力スイッチを高い前記作動油圧に耐える強度を持つ特殊な構成にしなければならず、高価になると共に、圧力スイッチ取付部からの作動油の漏れが多々発生し、トラブルも多かつた。

本発明は、パワーステアリングの作動時に発生する上記作動油圧がパワーステアリング配管ホースのうち作動油供給ホースを膨脹方向に変形させ

シヤフトをリサーチキュレーティングボールを介して上記ボールナットに挿入し、これによるねじ作用下で移動される上記ボールナットにラツク歯を形成してこれに上記セクタギヤを啮合させる。セクタギヤにはセクタシヤフトを一体に設けてこれをケース部分4a内に回転自在に支持すると共に、セクタシヤフトの先端にギヤアーム5を結合し、ギヤアーム5の遠端にステアリングリンカー7を連結する。

なお、上記ボールナットはパワーピストンの附を兼ね、その両側にパワーシリンダ室が形成されており、これらパワーシリンダ室の選択された一方に作動油圧を供給することにより、動力換向が可能である。この目的のため、ケース部分4a内の作動弁はその作動油入口ポートを作動油供給ホース7によりオイルポンプ8の吐出ポートに、又作動油出口ポートを作動油戻りホース7によりオイルポンプ8の吸入ポートに夫々接続する。又、オイルポンプ8はワベルトルを介してエンジン駆動され、作動油の吐出、吸入を行なうことができ

持願号57-8330(2)  
ることに着目し、この実形に添動してパワーステアリング作動状態を検出する手段を用い、相手段により直接又は間接的にアイドルアップ機構を作動させれば、上記従来諸般の問題解決を實現できるとの観点から、この着想を具体化したパワーステアリング用アイドルアップ装置を提供しようとするものである。

以下、図示の実施例により本発明を詳細に説明する。

第1図及び第2図は本発明アイドルアップ装置の一例構成で、第1図中1はステアリングホイール、2はステアリングシヤフト、3はリサーチキュレーティングボール型ステアリングギヤボックスを示す。ステアリングギヤボックス3はケース部分4a内にパワーステアリング作動弁を収納し、ケース部分4b内にボールナットを回転自在に収納し、ケース部分4c内にセクタギヤを収納して設け構成される。作動弁にはステアリングホイール1からステアリングシヤフト2を経て操舵力が入力され、該作動弁の出力軸であるウォーム

る。

上述の構成になるパワーステアリングにおいて、ケース部分4a内の作動弁はステアリングホイール1からステアリングシヤフト2を経て操舵力を入力されると、操舵反力に反応し、通常はオイルポンプ8からホース7を経て作動弁を素通りした後ホース7を経てオイルポンプ8に戻る作動油流を絞り、作動弁の上流側、即ちホース7の側に作動油圧を生ぜしめる。この作動油圧は上記パワーシリンダ室のうち舵取方向に対応した一方のシリンダ室に供給され、作動弁に入力された操舵力がウォームシヤフト、リサーチキュレーティングボール、ボールナット、セクタギヤ及びセクタシヤフト列順次介しギヤアーム5を舵取方向に回転させる時のパワーアシストを行ない、所定の動力換向が可能である。

本発明においては、かかるパワーステアリングの作動中に生ずる作動油圧に起因して作動油供給ホース7が膨脹方向に変形するのを検出する手段(パワーステアリング作動状態検出手段)7を設

## 特開昭57-8330(3)

ける。この手段//は第2図にも示すようにホース7の一部をそのほぼ全周に亘り密接して又は軽微なプリロード下に接して包囲するバンド12を具え、このバンドを弾性変形可能なばね鋼板等で造る。バンド12の両端12a、12bは一定の隙間αを有して対向させると共に、互に逆方向に折曲して一端12a内に円柱状の係止片13を挿入保持し、他端12bにケーブル14の一端を支持する。かかるケーブル14の一端において、ケーブルワイヤ14aをバンド端部12bに遊挿すると共に、係止片13に密着し、ケーブル外被14bをバンド端部12bの切欠き12c内に支持する。又、バンド端部12aには、その内部に係止片13を上述の如く挿入する時、該係止片に密着したケーブルワイヤ14aの端部が滑り込むためのスリット12dを形成する。

ケーブル14の他端は第2図に示すように、エンジンの回転軸を司る気化器15のスロットルバルブ16に結合した軸17に軸支されるアイドルアップレバー18に連結する。この目的のため、気化器15にブラケット19を固着し、これにケーブル外被

14bの他端を突当りて支持すると共に、ケーブルワイヤ14aの他端をブラケット19に遊挿してアイドルアップレバー18の遊端に連結する。

なお、図示しなかつたが、ケーブル14にはバンド端部12b又はブラケット19に対するケーブル外被14bの取付位置を調整してケーブルワイヤ14aの有効長さを調整可能な通常の調整機構を設け、これによりホース7の自由状態においてケーブルワイヤ14aがスロットルバルブ16を第2図の全閉位置となすよう調整可能とする。

以上の構成になる本発明のアイドルアップ装置では、パワーステアリングの動作時ホース7内に作動油圧を生ぜず、これが自由状態にあつてスロットルバルブ16がアクセルペダル解放時第2図示の全閉位置となり、エンジンは通常のアイドル回転運転を行なう。しかし、パワーステアリングを動作させると、前述したようにホース7内に作動油圧を生じ、これがホース7を伸張方向に変形させる。この変形は、バンド12をその両端12a、12bが相反するよう、つまりこれらの隙間αが短

大するよう弾性的に拡張させ、これによりケーブルワイヤ14aが第2図の矢印A方向に引張られて、レバー18及び軸17を介しスロットルバルブ16を第2図の矢印B方向に開閉動作させる。このスロットルバルブ16の開度増大は、ホース7の伸張方向変形量（パワーステアリング作動油圧）、即ちオイルポンプ10の負荷に依りて大きくなり、エンジンのアイドル回転数をこれに対応した値に高めて、パワーステアリングのいかなる作動時といえどもエンストの殆どを防止するアイドルアップ機能を有することができる。

ところで、本発明においてはパワーステアリング作動状態検出手段として、従来の圧力スイッチに代え、パワーステアリング作動油圧に基づく作動油供給ホース7の変形を検出する手段//を用いたから、作動油の漏れが密閉となり、トラブルの発生が少なく共に、手段//を耐久性について何等考慮せずに設計可能であり、低廉化を図ることができる。

なお、ホース7の上記伸張方向の変形は第3図

におで示す手段により電氣的に検出することもできる。この場合も、ホース7の一部をそのほぼ全周に亘り密接して又は軽微なプリロード下に接して包囲する弾性バンド22を設け、該バンドの両端22a、22bを隙間βだけ離して対向させる。そして、一方のバンド端部22aにスイッチ23を取着し、その作動子23aをバンド端部22bに遊挿して他方のバンド端部22bに突当りて。スイッチ23は、ホース7が自由状態の時、作動子23aをバンド端部22bにより押込まれて（開）状態を保ち、パワーステアリング作動時ホース7が作動油圧により伸張方向に変形される時、バンド22が拡張方向へ弾性変形され、バンド22が拡張方向へ弾性変形され、隙間βを増すことで、スイッチ作動子23aの突出によりオン（閉）状態に切換わるものとする。

本例では、かかるスイッチ23を第7図の如くアイドルアップ制御回路に挿入して本発明のアイドルアップ装置を構成する。即ち、スイッチ23の一方の端子をアースし、他方の端子を、車両の停止時閉じる例えば車速スイッチ24及び制動切替弁25

のソレノイド 26a を順次経て車載バッテリーに接続する。

なお、第 7 図のアイドルアップ装置では、これを空燃機のコンプレッサが作動する時のアイドルアップ装置にも兼用し、この目的のためコンプレッサ作動検出スイッチ 28 をスイッチ 27, 28 に並列接続する。

電磁切換弁 26 はアイドルアップ機構作動用アクチュエータ 27 からの通電路を通常はエヤフィルタ 27 を経て大気連通とし、ソレノイド 26a の駆動時通電路を気化器 26 のスロットルバルブ 26 より下流に通じたマニホールド負圧通電路に切換接続するものとする。スロットルバルブ 26 の駆動軸 26 にアイドルアップアーム 26 を回転自在に遊脱し、その一端をロッド 26 によりアクチュエータ 27 に駆動連転すると共に、他端にアジャスタボルト 26 を組合する。アジャスタボルト 26 は、スロットルバルブ駆動軸 26 に駆動結合したアイドルアップレバー 26 の遊脱に方向させ、通常はアクチュエータ 27 がアーム 26 を図示の回動位置に保つてアジャスタボルト

特開 57-8330(4)

26 をスロットルバルブ 26 が全閉される時レバー 26 のスロットルバルブ開方向直後に位置させるようにする。

上述の構成になる本例のアイドルアップ装置では、パワーステアリングの作動時上述したようにスイッチ 27 が閉じられ、この時車両が停止中であれば、スイッチ 28 がこれを検出して閉じ、ソレノイド 26a がバッテリーにより駆動される。これにより電磁弁 26 は通電路を通路 26 に通じさせ、アクチュエータ 27 がマニホールド負圧により作動されてロッド 26 を介しアーム 26 を第 7 図中 0 方向に回動させる。これによりアーム 26 はアジャスタボルト 26 を介しレバー 26 を同方向にアクチュエータ 27 の作動ストローク分だけ回動させ、同じ角度だけスロットルバルブ 26 が他 26 を介し開方向に作動されてエンジンのアイドルアップを行なうことができ、アイドルアップ運転時におけるエンストを防止可能である。

このアイドルアップ機構は、空燃機のコンプレッサが作動する時も、これを検出してスイッチ 28

が閉じることにより、同様にして得られる。

ところで、パワーステアリングの非作動時は、ホース 27 が自由状態となつて上述の如くスイッチ 27 が開くため、ソレノイド 26a の流路により電磁弁 26 は通電路をエヤフィルタ 27 を経て大気に通じさせ、アクチュエータ 27 を非作動状態にしてアーム 26 を第 7 図の原位置に保ち、アイドルアップを行わず、乗車をかせぐことができる。このアイドルアップ機構の解除は、スロットルバルブ 26 を全閉位置から開いてエンジンをアイドルアップ回転数以上にした時も、これを検出してスイッチ 28 が開かれることにより得られ、アイドルアップ機構の無効な作動を防止できる。

かくて、本例でも、従来の圧力スイッチに代え、作動油供給ホース 27 の作動油圧に基づく膨脹方向変形に感応する手段 27 を用いたから、膨脹形をスイッチ 28 により電気的に検出すると雖も、前述した例におけると同様の目的を達することができる。

第 8 図乃至第 6 図は本発明によるパワーステアリング作動状態検出手段の更に他の例を示し、こ

の手段 27 はホース 27 をその一部において挟持する一対のクランプアーム 27, 27 を具え、これらクランプアームの一端をピン 27 により係着する。そしてクランプアーム 27 の他端にクランプねじ 27 を挿通し、このクランプねじ 27 をクランプアーム 27 の他端に係着した電気絶縁材料製のナット 27 に組合する。クランプねじ 27 のヘッドとクランプアーム 27 との間にはお座 27, 27 を介してクランプねじ 27 を締結し、該クランプねじ 27 のセフト荷重によりクランプアーム 27, 27 を夫々の先端 27a, 27b が接触された第 8 図の創制位置に保持する。この時、クランプアーム 27a, 27b は両者間にホース 27 を挟圧し、これをその直往方向に圧縮変形させた状態に保つようにする。

又、クランプアーム 27a, 27b の側面部材第 8 図に明示するような通常の鋼板構造にするが、本例ではピン 27 を電気絶縁材で造ると共に、このピン 27 を挿通すべきクランプアーム 27 の目孔 27b 及びクランプアーム 27b の目孔 27b 間に電気絶縁材製のスペーサ 27c を介挿する。かくて、ナット 27c を上

特開2007-8330(5)

述の如く電気絶縁材料で造り、クランプねじが、クランプアーム 38、39 間を電気的に導通させないように工夫していることで、クランプアーム 38、39 間は電気絶縁されており、クランプアーム先端 35a、39a は第 4 図の如く相互に接触する時オンとなり、第 6 図の如く離反する時オフとなるスイッチ 47 を構成することができる。スイッチ 47 の一方の端子、即ちクランプアーム先端 35a はバツテリカ、電磁スイッチ 45 のソレノイドコイル 48a 及び抵抗 49 を経てスイッチ 47 の他方の端子、即ちクランプアーム先端 39a に接続する。

電磁スイッチ 45 はソレノイド駆動される可動接片 48b と、これに対応する一対の固定接点 48c、48d とを具え、通常は接片 48b が両接点 48c、48d に接してこれらの間を導通させ、ソレノイドコイル 48a の励磁時これに接片 48b が吸引されてこの接片が両接点 48c、48d 間の導通を断つものとする。

かかる本例の構成においては、パワーステアリングの非作動時ホース 7 内にパワーステアリング

作動油圧を生じないため、このホースがばね 43 のセフト荷重によりクランプアーム 38、39 を介して第 4 図の如く圧縮されている。この時、クランプアーム先端 35a、39a は相互に接してソレノイドコイル 48a をバツテリカにより励磁し、このソレノイドコイル 48a が可動接片 48b を吸引して電磁スイッチ 45 を閉く。又、パワーステアリングの作動でホース 7 内に作動油圧が発生すると、このホースはばね 43 による圧縮変形力に抗して膨張方向に変形し、第 6 図の如くクランプアーム先端 35a、39a を相互に離反させ、ソレノイドコイル 48a を減勢する。これにより可動接片 48b は両固定接点 48c、48d と接してこれら両者間を導通させることにより、電磁スイッチ 45 は閉じる。

本例では、このようにしてパワーステアリングの作動時に閉じる電磁スイッチ 45 を第 7 図中のスイッチ 20 に代えアイドルアップ制御回路に挿入して用いれば、第 3 図の例におけると判別的作用効果が得られ、又パワーステアリング作動油圧に基づくホース 7 の変形に依りパワーステアリング

の作動を検出するようにしたから、本願の所期の目的を達することができる。

かくして、本発明のアイドルアップ装置はそのパワーステアリング作動状態検出手段を上記各例の如くパワーステアリング作動油圧に基づくホース 7 の変形に依り検出する構成としたから、既に述べた通り従来構造による問題を解決できる上、パワーステアリングに何等の構造変更を加えずに設置可能であり、しかも上記手段のパワーステアリング作動状態検出感度を容易に変更でき、この変更にあつて第 1 図及び第 2 図の例ではホース 7 の中心からバンド部 12a、12b に至る距離  $Y$  (第 2 図参照) を変更するだけでよく、第 3 図の例ではスイッチ 45 の取付位置をホース 7 の径方向に変更するだけでよく、第 4 図乃至第 6 図の例ではクランプねじ 41 の取付位置をホース 7 の径方向に変更するだけでよい。又、バンド 12、20 の剛性及びばね 43 のばね定数を換えることによつても各図示例において、上記の変更が可能であることは言うまでもない。

更に、第 1 図及び第 2 図の実施例においては特に、ホース 7 の変形で直接機械的にアイドルアップを行なわせるため、他の例で必要な第 7 図の如き複雑な電気回路及びマイクロコンピュータ回路を必要とせず、構造が簡単になると共に、前述した作用説明の通り作動油圧の高さ、即ちオイルポンプ 8 にかかる負荷の大きさに対応したアイドルアップ回転数が得られ、アイドルアップ回転数が一定となる他の例に較べ無駄がない附加的利点が見られる。

#### 4 図面の簡単な説明

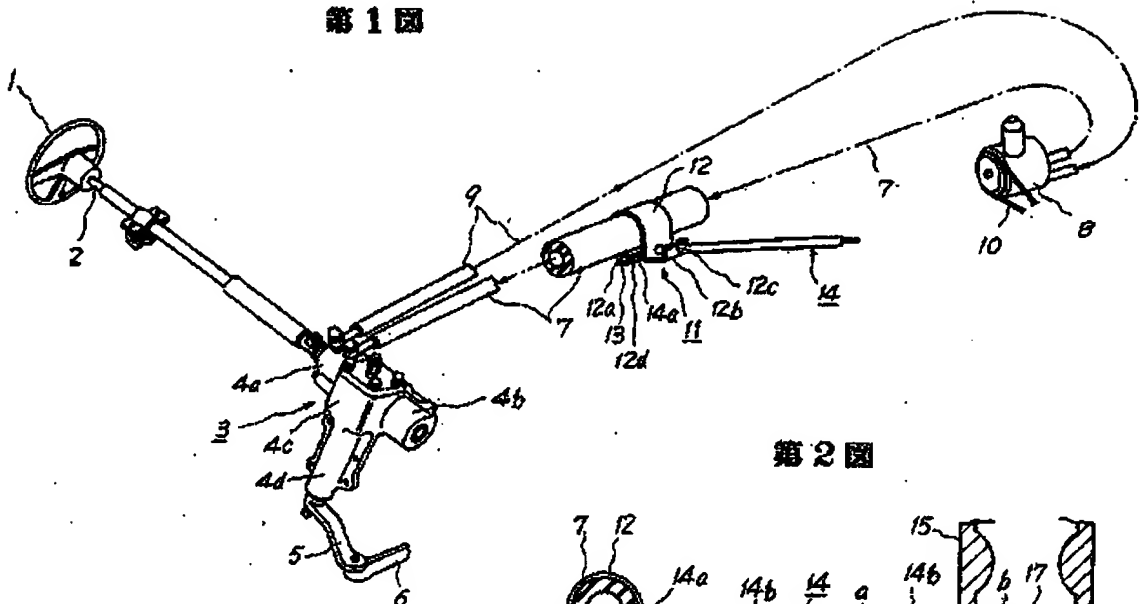
第 1 図は本発明装置に用いるパワーステアリング作動状態検出手段を具えたリサーキュレーティングボール型パワーステアリングの全体側視図、第 2 図は本発明アイドルアップ装置のシステム図、第 3 図は本発明の他の例を示すパワーステアリング作動状態検出手段の側面図、第 4 図は本発明の更に他の例を示すパワーステアリング作動状態検出手段の一部切欠側面図、第 5 図は第 4 図の拡大側視図、第 6 図は同手段の作用説明図、第 7 図は第

特開昭57-9330(6)

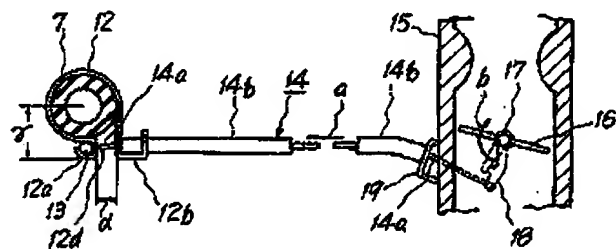
3図及び第4図乃至第6図の手段を用いる場合の  
アイドルアップ装置を示すシステム図である。

1…ステアリングホイール、2…ステアリング  
シャフト、3…ステアリングギヤボックス、4…  
ギヤアーム、5…ステアリングリンケージ、7…  
作動油供給ホース、8…オイルポンプ、9…作動  
油戻りホース、11、20、31…パワーステアリング  
作動状態検出手段、12、21…バンド、13…係止片、  
14…ケーブル、15…気化器、16…スロットルバル  
ブ、17…スロットルバルブ駆動軸、18…アイドル  
アップレバー、19、22…パワーステアリング作  
動状態検出スイッチ、23…車速スイッチ、24…電  
磁切換弁、25…バッテリー、26…アクチュエータ、  
27…エキシフイルタ、28、29…ランプアーム、  
30…アイドルアップアーム、32…警告ピン、33…  
ランプねじ、34…ナット、35…ランプねじ、36…  
電磁スベータ、37…電磁スイッチ、38…  
抵抗。

第1図



第2図







# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-008330

(43)Date of publication of application : 16.01.1982

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

F02D 9/02

F02D 35/00

(21)Application number : 55-080244

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 16.06.1980

(72)Inventor : KURIHARA TAKASHI

SATAKE YUKIO

SHINGYOJI SHIGEO

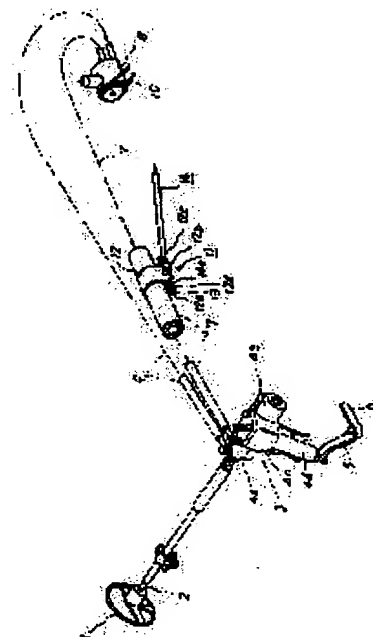
KAMOSHITA AKIO

## (54) IDLE UP UNIT FOR POWER STEERING

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simplify the construction of operation detector mechanism deforming the shape of actuating oil supply hose transversely or in expanded diameter directions, by means of operating oil pressure during power steering operation and by allowing the transverse deformation to make switching action.

**CONSTITUTION:** A steering wheel 1 is communicated to a steering cage 6 through a shaft 2, gear box 3, and a gear arm 5. A power steering unit, consisting of a power piston and a power cylinder not illustrated in the figure, is built in the box 3. The oil from an oil pump 8 is supplied to the unit through an actuating oil supply hose 7 made of elastic member. An operation detector mechanism 11 is placed in the hose 7 in a band like configuration, while the detector mechanism 11 is provided with an engagement piece 13 which is connected to a cable 14, and cable 14 is driven by expansion and contraction of the hose 7. During operation, the cable 14 is drawn and a throttle valve not illustrated in the figure is opened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

# 公開実用 昭和61-194231

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-194231

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月3日

H 01 H 25/04  
A 63 F 9/22

E-7522-5G  
F-8102-2C

審査請求 有 (全 頁)

⑭ 考案の名称 キートップ

⑮ 実 願 昭61-58549

⑯ 出 願 昭57(1982)4月19日

⑰ 実 願 昭57-57437の分割

⑱ 考 案 者 白 井 一 郎 京都府綴喜郡田辺町大字河原小字北口21-1 エクセルハ  
イツ新田辺116号

⑲ 出 願 人 任 天 堂 株 式 会 社 京都市東山区福稲上高松町60番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 深 見 久 郎 外 2 名



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

キートップ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 操作者の指の傾きによって、少なくとも対称な2方向のいずれかを指定するための方向性スイッチに用いられるキートップであって、

前記キートップに含まれる板状部材、

前記板状部材の上部に突出して形成され、かつその上面のほぼ中央部から各押圧部となる外周部に向かって上向きに緩やかな傾斜面が形成された操作部、

前記板状部材の裏面のほぼ中央部に下向きに突出して形成される半球状の支点部材、および

前記板状部材の裏面のほぼ中央部から外周部に向かって上向きに形成され、その下方に配置される接点を押圧するための傾斜部を備えた、キートップ。

(2) 前記方向性スイッチは、直交する4方向のいずれかを指定するものであり、

前記操作部および傾斜部は、前記4方向の外周部に向かって傾斜面が形成される、実用新案登録請求の範囲第1項記載のキートップ。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

この考案は、キートップに関し、特にたとえば操作者の指の傾きによって少なくとも対称な2方向のいずれかを指定するための方向性スイッチに用いられるキートップに関する。

#### 〔先行技術の説明〕

従来、業務用もしくは家庭用のテレビゲーム装置や、液晶表示板を利用した手持ち型電子ゲーム装置においては、表示キャラクタの移動方向を指定するためのキャラクタ移動スイッチが設けられている。

従来のキャラクタ移動スイッチとしては、複数個の押ボタンスイッチを設け、各押ボタンスイッチに固有の方向指定機能を持たせたものや、操作レバーを手で握って操作し、前後左右に倒すことにより、移動方向の指定を行なうもの等があった。



【考案が解決しようとする問題点】

しかしながら、複数個押ボタンスイッチを設けるものにあつては、その取付スペースが大きくなるとともに、また高価になるという問題点があつた。さらに、片手で操作可能にするために、すべての押ボタンスイッチを1カ所に集中配置すると、誤って2個以上の押ボタンスイッチを同時に押圧してしまう事態が多発し、操作性の悪いものであつた。

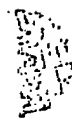
一方、操作レバーを用いるものにあつては、それを手で握り締めて操作するので、腕全対すなわち手首、肘、肩のすべてを動かさなければならない。したがって、これも操作性が悪く、長時間続けて使用すると、腕（特に手首）の疲労が激しく、手首等に損傷（たとえば腱鞘炎）が生じやすい。また、腕全体で操作するので、その操作力は必然的に大きなものとなり、操作レバーを支持する部分や接点の磨耗が激しい。そのため、スイッチの寿命が短いものとなる。さらにはスイッチの構成が大型化し、かつ高価となるという問題点もある。

この考案は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、1個で複数方向の指定が可能であり、また小型でかつ安価であり、さらには操作性に優れたキートップを提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この考案に係るキートップは、操作者の指の傾きによって少なくとも対称な2方向のいずれかを指定するための方向性スイッチに用いられるものであって、当該キートップは板状部材と、この板状部材の上部に突出して形成され、かつその上面のほぼ中央部から各押圧部となる外周部に向かって上向きに緩やかな傾斜面が形成された操作部と、板状部材の裏面のほぼ中央部に下向きに突出して形成される半球状の支点部材と、板状部材の裏面のほぼ中央部から外周部に向かって上向きに形成され、その下方に配置される接点を押圧するための傾斜部とを備える。

〔作用〕



かかるキートップにあっては、操作部における押圧部を押圧すると、キートップ全体が支点部材を中心として押圧方向に傾き、板状部材の裏面に形成された傾斜部がその下方に配置される接点を面接触状態で押圧する。

【実施例】

第2図はこの考案の一実施例によるキートップを手持ち型電子ゲーム装置のキャラクタ移動スイッチとして用いた例を示す斜視図である。図において、本体1には、液晶表示板2が設けられる。この液晶表示板2には、透明電極によって複数のキャラクタが形成され、ゲームの進行状態やキャラクタ移動スイッチ8の操作に応じて所定のキャラクタが表示される。キャラクタ移動スイッチ8は、たとえば「+」字状に形成され、その押圧方向によってキャラクタ9a～9dが選択的に表示される。すなわち、突起部11aを押圧すればキャラクタ9aが表示され、突起部11bを押圧すればキャラクタ9bが表示され、突起部11cを押圧すればキャラクタ9cが表示され、突起部1





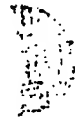
1 dを押圧すればキャラクタ 9 dが表示される。したがって、キャラクタ移動スイッチ 8を適宜操作すると、あたかもキャラクタ 9 a～9 dが移動したごとく表示される。また、本体 1には、ゲームの難易度別にゲームのスタートを指令するゲームスイッチ 5および 6と、時間表示を指令するタイムスイッチ 7とが設けられる。

第 2 図はキャラクタ移動スイッチ 8の取付断面図である。なお、この第 2 図では、キートップ 10以外が断面で示されている。第 3 図はキートップ 10を示す正面図である。第 4 図 (a) は保持部材 20の断面図であり、第 4 図 (b) は保持部材 20の底面図である。以下、第 1 図～第 4 図を参照して、キャラクタ移動スイッチ 8の詳細な構成について説明する。

キャラクタ移動スイッチ 8はキートップ 10、保持部材 20および基板 40に分解され得るが、まずキートップ 10の構成について説明する。このキートップ 10は板状部材の一例の円板 12を含み、この円板 12の上面に「+」字形状の突起


部（操作部）１１ａ～１１ｄが形成される。本体１には、「＋」字形状の突起部１１ａ～１１ｄが嵌まる孔が形成される。そして、キートップ１０は本体１の内面からその孔に挿入される。したがって、「＋」字形状の突起部１１ａ～１１ｄが本体１の外部に露出する。しかし、円板１２は本体１の孔を形成する側面に係止され、キートップ１０が外部に抜けないようになっている。なお、「＋」字形状の突起部１１ａ～１１ｄの操作面１４はその中央部が凹むように傾斜を有して形成される。したがって、操作面１４はいわゆるすり鉢形状となっている。この傾斜によって、操作面１４が指の角度にぴったりと合うことになり、操作しやすくなる。すなわち、指を前後左右に傾けるだけで、突起部１１ａ～１１ｄ押圧が可能である。

一方、円板１２の裏面には、半球状の支点部材１３が固着される。そして、円板１２の裏面と対向して基板４０が配置される。したがって、キートップ１０はいずれかの方向に押圧されたとき、支点部材１３を中心として押圧方向に傾けられる。



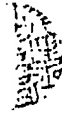
なお、円板 12 は、その外周部の肉厚に比べて中央部の肉厚が厚くなるように形成されている。したがって、第 2 図に示すように、キートップ 10 が押圧されていないとき、円板 12 の裏面は基板 40 に対して或る角度の傾斜を有する。そして、キートップ 10 のいずれかの突起部が押圧されると、その押圧された突起部の下部の円板 12 の裏面と基板 40 とがほぼ平行となる。これによって、後述する導電ゴム 30 a ~ 30 d と、電極 41 a, 42 a ~ 41 d, 42 d とが平行な状態で当接すなわち面接触されることになり、導電ゴムと対応の電極との接触状態を良好にすることができる。

次に、保持部材 20 について説明する。この保持部材 20 はゴム等の弾性部材によって構成され、円板 12 の裏面と基板 40 との間に配置される。この保持部材 20 の中央部には、支点部材 13 を挿入可能な孔 21 が形成される。そして、この孔 21 を取り囲むように 4 つの保持部 22 a, 22 b, 22 c および 22 d が形成される。これら保持部 22 a ~ 22 d は、それぞれ、突起部 11 a



～ 1 1 d の下部に位置するように配置される。保持部材 2 0 が基板 4 0 上に載置されたとき、各保持部 2 2 a ～ 2 2 d は基板 4 0 との間に空洞を形成する。そして、各保持部 2 2 a, 2 2 b, 2 2 c および 2 2 d が形成する空洞部の内上面には、それぞれ、導電ゴム 3 0 a, 3 0 b, 3 0 c および 3 0 d が固着される。なお、各保持部 2 2 a ～ 2 2 d を連通するように、各保持部の間には条溝 2 3 ～ 2 6 が形成される。また、保持部 2 2 b から外側部へも条溝 2 7 が形成される。これら条溝 2 3 ～ 2 7 は空気抜きのための溝であり、保持部材 2 0 が押圧されたとき、保持部材 2 0 が基板 4 0 を吸着して元の状態に戻らなくなるのを防止する作用をする。

次に、基板 4 0 の構成について説明する。基板 4 0 には、キートップ 1 0 の操作によって開閉されるべき電極が形成される。すなわち、第 4 図 (b) に示すように、導電ゴム 3 0 a に対向して電極 4 1 a および 4 2 a が形成される。同様に、導電ゴム 3 0 b に対向して電極 4 1 b および 4 2



bが形成され、導電ゴム30cに対向して電極41cおよび42cが形成され、導電ゴム30dに対向して電極41dおよび42dが形成される。

次に、上述のキートップ10、保持部材20および基板40が本体1に組込まれた状態での動作について説明するが、まずキートップ10が押圧されていない場合について説明する。この場合、保持部材20はその弾性力によって円板12の裏面を押し上げ、円板12の上面が本体1に押し付けられた形となっている。

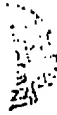
次にキートップ10を押圧すると、支点部材が基板40と当接して支点を形成する。この場合、キートップ10の中央部を真直ぐ下に押圧しても、いずれの導電ゴム30a～30dも対応の電極に接触しないようになっている。また、間違っても2以上の突起部を同時に押圧した場合であっても、同時に2個以上の導電ゴムが対応の電極に当接しないようになっている。その目的で、支点部材13の高さd1、保持部材20の高さd2および保持部材20の底面から導電ゴム30a～30dま



での高さ（ストローク） $d_3$ が選ばれる。

次に、キートップ10の突起部11a～11dのいずれかが押圧されると、円板12は支点部材13が形成する支点を中心として押圧された方向に傾く。たとえば、突起部11dが押圧された場合を想定すると、突起部11dの下部の保持部2-2dがその弾性力に抗して基板40方向に押し下げられる。これによって、導電ゴム30dも押し下げられ、電極41dおよび42dと接触する。したがって、電極41dと42dとが短絡され、図示しない所定の回路がオンされる。応じて、セグメント9dが表示される。他の突起部11a, 11bおよび11cが押圧されたときも上述とほぼ同様に動作する。

なお、以上の実施例では、2個以上の導電ゴムが対応の電極に接触した場合誤動作となるが、2個の導電ゴムが対応の電極に接触した場合を正常な動作とし、2個オンになった接点の組合わせで押圧方向を判別するようにしてもよい。この場合、たとえば導電ゴム30a～30dと、電極41a,



42a~41d, 42dとの位置はそのままにし  
ておき、キートップ10の「+」字形状が45°  
ずらされればよい。

また、以上の実施例では、この考案を手持ち型  
電子ゲーム装置のキャラクタ移動スイッチに適用  
した場合を説明したが、この考案はテレビゲーム  
等のその他のゲーム装置にも適用することができ、  
さらにはゲーム装置以外の装置（この場合はモー  
ドの切換え等に用いられるであろう）にも適用す  
ることができる。

〔考案の効果〕

以上のように、この考案によれば、以下のよう  
な特有の効果が奏される。

1つのキートップで多方向を指定できるため、  
従来のように複数個の押ボタンスイッチで多方向  
を指定するものに比べて、取付スペースが少なく  
て済み、かつ安価となる。

また、キートップの上面に形成される操作部は  
その中央部が凹むように緩やかな傾斜を有して形  
成されているので、指もしくは腕の位置を何ら変

化させることなく、指の押圧方向すなわち傾きを変えただけで操作が行なえる。そのため、操作性に優れており、かつ大きな力も必要としないので、長時間使用しても疲労しにくい。

さらに、キートップの裏面に傾斜部が形成されているので、キートップが押圧されたとき、その下方に配置された接点を面接触させることができ、接点の接触状態を極めて良好なものとすることができる。

さらに、上記のごとく操作にあたって大きな力が加わらないことと、接点が面接触されることにより、接点の磨耗を少なくでき、長寿命化が図れる。

#### 4. 図面の簡単な説明

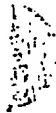
第1図はこの考案の一実施例によるキートップを手持ち型電子ゲーム装置のキャラクタ移動スイッチとして用いた例を示す斜視図である。

第2図は第1図に示すキャラクタ移動スイッチ8の取付断面図である。

第3図は第2図に示すキートップ10の正面図



公開実用 昭和61-194231



である。

第4図(a)は第2図に示す保持部材20の断面図であり、第4図(b)は保持部材20の底面図である。

図において、8はキャクタ移動スイッチ、10はキートップ、13は支点部材、14は操作面、20は保持部材、30a～30dは導電ゴム、40は基板、41a～41dおよび42a～42dは電極を示す。

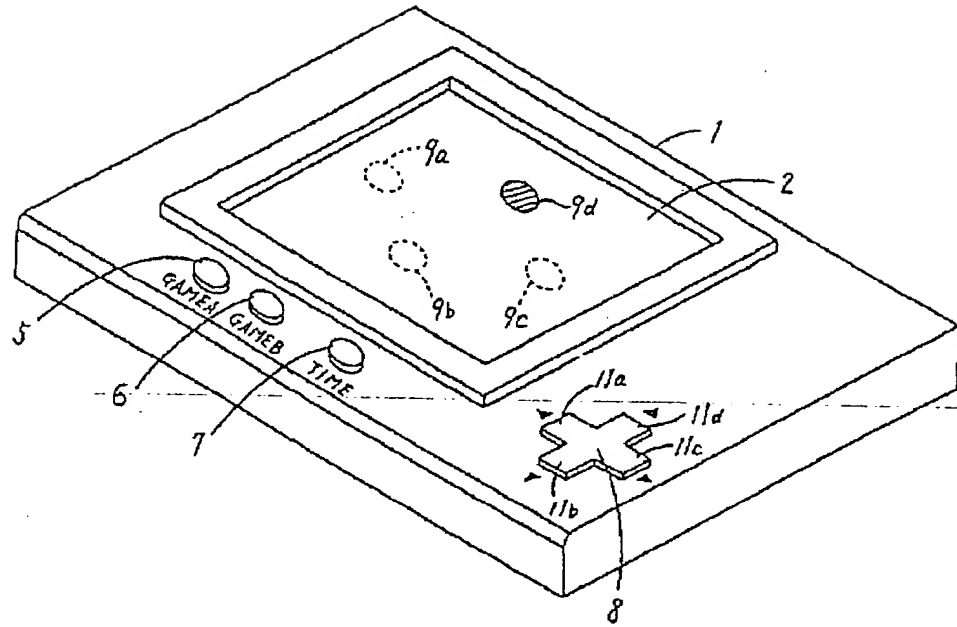
実用新案登録出願人 任天堂株式会社

代理人 弁理士 深見 久郎

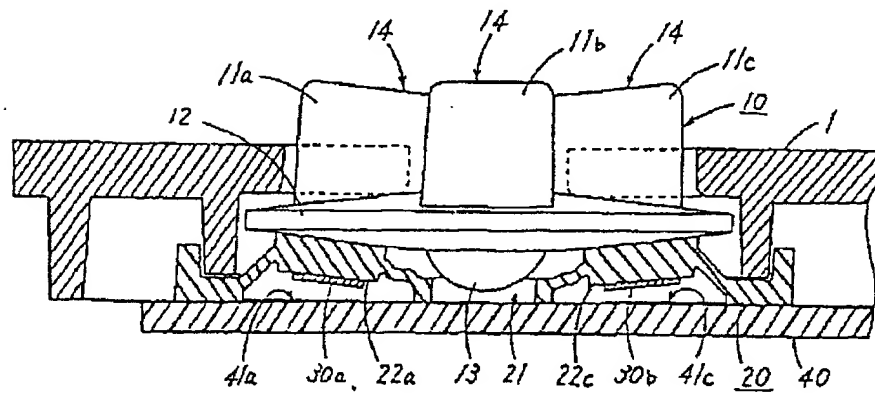
(ほか2名)



第1図



第2図

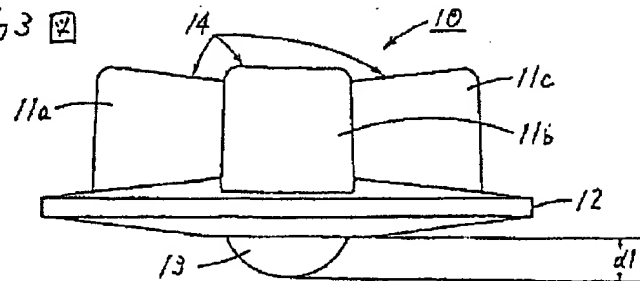


286

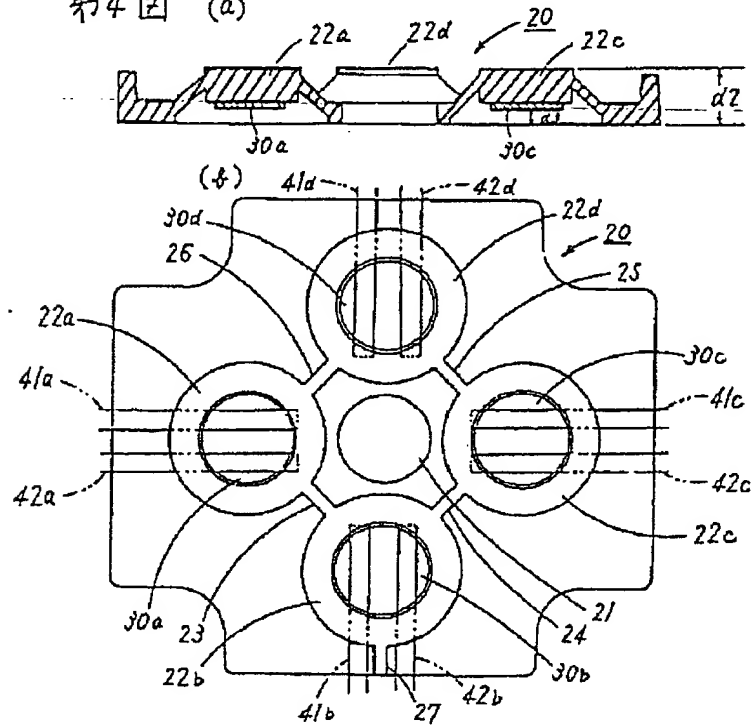
実開特・19123

実用新案登録出願人 任天堂株式会社  
代理人 金田正徳 目方 加(はる)々

第3図



第4図 (a)



287

実開61-194231

実用新案登録出願人  
代理人

任天堂株式会社  
弁理士 深見久郎(ほか2名)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—5373

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>G 06 F 15/02  
3/02

識別記号

庁内整理番号  
A 7343—5B  
7010—5B

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月11日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

## ⑭ 小型電子機器

⑯ 特 願 昭59—83509  
 ⑰ 出 願 昭51(1976)5月19日  
 ⑱ 特 願 昭51—57620の分割  
 ⑲ 発 明 者 竹村洋  
 東大和市桜が丘2丁目229番地カ

シオ計算機株式会社東京工場内  
 ⑳ 発 明 者 土屋恵司  
 東大和市桜が丘2丁目229番地カ  
 シオ計算機株式会社東京工場内  
 ㉑ 出 願 人 カシオ計算機株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目6番  
 1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

小型電子機器

## 2. 発明の要旨

電極端子を有するLSI、電極端子を有する表示装置、投接のキー操作部、電圧用電池および印刷配線板を備えた小型電子機器において、LSIおよび表示体の電極端子に電気的に接続される導電リードが設けられたフレキシブルな絶縁性部材からなる第1の印刷配線板と、前記LSIおよび表示装置の電極端子を前記第1の印刷配線板の導電リードに電気的に接続する接続手段と、前記接続のキー操作部の各々に対応するキー入力用の接点形成されるとともに前記第1の印刷配線板に電気的に結合されキー入力回路を形成する導電リードが設けられたフレキシブルな絶縁性部材からなる第2の印刷配線板と、前記第1の印刷配線板のキー入力用の接点から離隔して配設された導電性弾性部材と、前記第2の印刷配線板と前記導電性部材との間にあつて前記第2の印刷配線板のキ

ー入力用の各接点と前記導電性部材を接触可能に離隔する絶縁層と、前記第1の印刷配線板およびこの第1の印刷配線板に接続された前記LSIおよび表示装置を保持するとともに、前記第2の印刷配線板のキー入力用の接点と前記導電性部材とを弾圧操作により接触可能に保持するクランプ部材とを具備してなる小型電子機器。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、例えば小型電子式計算機や小型電子ゲーム等の小型電子機器に関する。

## 〔従来技術〕

従来、キー操作部を有する小型電子機器は、内部に配設されるLSIや表示装置等の各種電子部品が、キー入力用の接点を設けた高価な硬質基板に印刷配線された接続端子に取付けられていた。

## 〔従来技術の問題点〕

しかるに、硬質基板は可塑性がなく、電子部品は各々形状・厚さ等を異にするものであるから、電子機器の外形を形成するケースは最も大きな部

特開昭60-5373(2)

品・最も厚い部品の間隙を覆う箱体状とされ、ケース内部に大きな空間部を有する厚いものとなつてしまふものであつた。また、上記した如く、ケース内部の大きな空間部のためケースや支持部材の形状・構造が複雑となつてしまひ、コスト低減や生産効率の向上の面でも問題があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、薄型化を図る上で大抵有効な上、構造が簡単で低コスト化や生産効率の向上にも効果的な小型電子機器を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

本発明の小型電子機器は、限定する意味でなくその概略を述べれば、ＬＳＩ、表示装置、キー操作部、電源用電池および印刷配線板を備えたもので、第１のフレキシブル印刷配線板にＬＳＩ、表示装置等を接続し、キー入力用の接点形成された第２のフレキシブル印刷配線板を前記第１の印刷配線板に結合し、前記第２の印刷配線板に絶縁層を介してフレキシブルな導電性部材を対向し、

-3-

前記各フレキシブル部材および各電子部品をケース部材により保持するとともに、前記第２の印刷配線板のキー入力用接点と前記導電性部材とを押圧操作により接触可能となしたもので、各種電子部品を接続する印刷配線板およびキー入力用スイッチ構成部材をフレキシブルな部材としてケース部材に附合せることを可能とすることにより、薄型化を図り、かつ、簡単な構造としたものである。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の小型電子機器の一実施例を図面とともに説明する。

実施例は小型電子機器として小型電子式計算機を示し、第１図はその分解斜視図、第２図はケース内部に配置されるフレキシブルな合成樹脂フィルムに印刷配線板を施して印刷配線板を示す平面図、第３図は印刷配線板に施された可動接点の詳細を示す平面図、第４図(ａ)～(ｆ)は合成樹脂フィルムに可動接点突起を成形する為の工模図、第５図は印刷配線板に各種電子部品を取付けた状態を示す斜視断面図、第６図(ａ)および(ｂ)は合成樹脂フィルムの

-4-

可動接点突起を押圧した時の動作を示す状態図である。

第１図において、図中、参照符号１はケース内部に配置される印刷配線板を示す。該印刷配線板１は、例えばポリエスチル、塩化ビニルあるいはポリイミド等のフレキシブルな絶縁性の合成樹脂フィルムによつて形成されているもので、第２図に示す如く、この印刷配線板１の一方の面には、２分割形状の可動接点電極３、該可動接点電極３と接続されるキー入力用リード線４、該キー入力用リード線４の多層配線用端子５、上記可動接点３からの信号によつて各種演算を行いその結果を出力する演算回路が組み込まれたＬＳＩ（大規模集積回路）を収容すべき部分（点線で図示）の周りに設けられ且つ上記キー入力用リード線４、電源用リード線６、表示用リード線７に接続される端子群８、上記電源用リード線６の一方のリード線６ａに接続される電圧スイッチ接続用端子９、上記電源用リード線６の他方のリード線６ｂ及び上記電圧スイッチ接続用端子９に接続される電圧素子

-5-

を用いた１０、及び上記表示用リード線７に接続され、例えば液晶等の表示装置が載置されるべき部分（一点鎖線で図示）の周りに設けられる端子群１１が、例えば銅あるいはアルミニウム等の金属箔によつて印刷配線されている。

上記２分割形状の可動接点電極３は、第３図に示す如く、キー入力用リード線４の一方のリード線４ａから他方のリード線４ｂとの電気的絶縁を保つて略半円弧状の比較的大径な電極３ａ及び該電極３ａと同心円で比較的小径な電極３ｃが延出し、他方のリード線４ｂからは、一方のリード線４ｃ及び上記電極３ａ、３ｃとの電気的絶縁を保ち且つ上記電極３ａ、３ｃ間にも上記電極３ｄ、３ｃと同心円な略半円弧状電極３ｂが延出している。又、他方のリード線４ｂからは、各半円弧状電極の仮想中心点０に対し上記各電極３ａ、３ｃと点対称な電極３ｄ、３ｆが一方のリード線４と電気的絶縁を保つて延出し、さらに一方のリード線４から上記仮想中心点０に対し上記電極３、３ｂと点対称な電極３ｅが上記電極３ｄ、３ｆ及

-6-

び他方のリード線４と電気的絶縁を保つて延出している。

又、上記多層配線用端子５は、可動接点電極３及び少なくとも各端子５、８、９、１０、１１を除いた部分を適当な絶縁処理した後例えば第１図の５ａ、５ｂで示す如く左右に近接配置された多層配線用端子５を適宜電気的に接続し、さらに該接続部を適宜絶縁処理することによつて所定の回路パターンを形成する。

フレキシブルな印刷配線板１には上方に突出する複数の可動接点突起１５が形成されており、次に、この可動接点突起１５を突出成形する工程につき第４図(ａ)、(ｂ)及び(ｃ)を参照しながら説明する。

まず、第４図(ａ)に示すように印刷配線板１の突起形状を形成するためのドーム状で凹部１３を所定個所に有する金型１２上に、フレキシブルな印刷配線板１を合成樹脂フィルム２側を上記金型１２に対向させ、上記凹部１３内に可動接点電極３が納まるように（好ましくはドーム状凹部１３の平面的中心と上記突起中心点１５とを一致させて）載置

-7-

を合わせ且つ電気的結合をもつて取付けられ、また端子群８（表示用リード線に接続される）は適当な手段例えばスルーホール処理による多層配線あるいは上記端子群８の回りを適当に切欠いて各々の端子群８を合成樹脂フィルムどうしが対向するように折曲することによつて端子群８を印刷配線板１の面の上に突出させ、該端子群８に例えば部品等の表示装置１７の端子を電気的に接続させる。さらに、上記電極スイッチ機構用端子９の近傍には例えばスライドスイッチ等の電極スイッチを挿入出来るような孔を設け、該孔内にスイッチ１８を挿入し、該スイッチ１８に設けられている接触子１９を上記電極スイッチ機構用端子９と接触させることによつて電極投入あるいは遮断を行う。また、第５図中２０は上述した絶縁処理により設けられた絶縁層である。なお、上記突出成形された可動接点突起１５には例えば、１、２、３……等の数字あるいは＋、－、×、÷等の演算記号を直接印刷しても良いものである。

また、第１図において、図中２１は上部ケース

-9-

### 特開昭60-53773(3)

し、上記ドーム状凹部１３と同一形状の突起を有しドーム状凹部１３と雄雄関係にある金型１４を上記印刷配線板１の印刷配線されている面側からドーム状凹部１３に加熱しながら圧入して、印刷配線板１の可動接点電極３の設けられている部分を第４図(ｂ)に示す如く形成する。上述の工程により印刷配線板１の成形が終了した後金型１２及び１４を取除いた状態を第４図(ｃ)に示す。

なお、第４図(ｄ)～(ｆ)では一側の可動接点突起１５を形成する場合を示してあるが、これは複数の可動接点突起１５が同時に成形されるものである。

印刷配線板１はこのように構成されており、この印刷配線板１の一面に表示装置１７、他面にＬＳＩ１６および電極スイッチ１８等の各種電子部品が取付けられる。各電子部品はそれぞれの電極端子（図示せず）が印刷配線板１の所定の位置に載置され、ハンダ付等により固着される。

即ち、第２図中点線で囲まれた部分には、後述に必要な回路全てがチップで形成されるＬＳＩ１６が該ＬＳＩの入出力端子と上記端子群８の位

-8-

で、該上部ケース２１には印刷配線板１の可動接点突起１５がケース外部に突出するような透孔２２、スイッチ１８の操作端子２３がケース外部に突出するような透孔２４及び表示装置１７に対応した表示窓２５が各々所定個所に設けられている。また、可動接点突起１５内の可動接点電極３に対応した位置には、絶縁層２６を介在して、例えば導電ゴムよりなる固定接点板２８が取付けられる。また２８は比較的浅い底部２９及び比較的深い底部３０を有する下部ケースで、比較的浅い底部２９は、可動接点突起１５が確実に上部ケース２１外方に突出するようにするためのもので、比較的深い底部３０は、ボタン型電池２７あるいはＬＳＩ１６を収納し得るよう成されたものである。下部ケース２７内に収納されたボタン型電池２７は適宜の配線によつて印刷配線板１の電源線用端子１０に接続され、電力を供給する。

すなわち、上部ケース２１と下部ケース２２は、ＬＳＩ１６、表示装置１７等の電子部品を取付けたフレキシブルな合成樹脂フィルムからなる印刷

-10-

## 特開昭60-5373(4)

配線板 1、導電性弾性部材からなる固定接点板 26 および印刷配線板 1 の導線用端子 10 に接続される電源用電池 27 を内部に収納して組み合わされ、この組み合わせた状態で表示装置 25、電源用スイッチ 18 の操作端子 23 および各可動接点 15 をそれぞれ上部ケース 21 の透孔 22、24 および 22 から外部に突出し、かつ内部の電子部品が固定されるのである。

しかし、上述の如く構成された本発明の小型電子機器において、可動接点突起 15 を利下げたキー操作をした場合の動作について第 6 図(外)および(内)によって説明する。

突出成形された可動接点突起 15 は通常の状態ではそれ自身の形状によつて上部ケース 21 の透孔 22 より外方に突出し第 6 図(外)に示す如く、可動接点電極 3 は固定接点板 26 と離隔状態にある。

しかし、可動接点突起 15 を押圧操作すると、該可動接点突起 15 は自身の弾性力に抗して押し下げられ、上部ケース 21 の透孔 22 内に進入し第 6 図(外)に示す如く可動接点電極 3 と固定接点板

26 とは電気的に接触し、可動接点電極 3 の各電極 3a、3c、3e と 3b、3d、3f は短絡状態となり、リード端子 4a 及び 4b 間に信号の授受がなされて所望の入力が行なわれる。なお、この時、可動接点のバウンスイングは、固定接点板 26 の弾性によつて吸収され、チャタリングは確実に防止される。

また、可動接点突起 15 に対する押圧力を除去すると、可動接点突起 15 はそれ自身の弾性力により第 6 図(外)に示す如く元位に戻復し、可動接点電極 3 は固定接点板 26 より離隔する。

尚、上記実施例では可動接点電極及び各種電子部品を接続する端子を一枚の合成樹脂フィルム上に設けたが、これは別体の合成樹脂フィルム上に設け、それら合成樹脂フィルムどうしを適宜電気的に接続しても良いものであり、又、可動接点、固定接点及び各種電子部品を接続する端子を同一の合成樹脂フィルム上に設けても良いものである。

又、上記実施例では固定接点板に導電ゴムを用いて説明したが、これは導電ゴムに取られること

-11-

-12-

なく適当な形状の弾性導電物を使用し得るものである。

さらに、上記実施例では可動接点を突起し、該可動接点突起を直接押圧する例につき説明したが、本発明はこれに限られることなく別体にて設けられたキー部により押圧するようとしても良いものである。

加えて、上記実施例では本発明を電卓に応用した例につき説明したが、本発明はこれに限られることなく例えば電子時計あるいはブッシュホン等スイッチにより各種入力を行なう電子機器に幅広く適用し得るものであり、彼は本発明の破綻を造脱しない範囲で種々変形応用が可能なるものである。

## 〔発明の効果〕

以上の説明を明らかな如く、本発明の小型電子機器によれば、各種電子部品をフレキシブルな印刷配線板に搭載したため、該印刷配線板を電子部品の厚さや取付位置に応じて適宜彎曲することが可能となり、電子機器の薄型を図ることができ、かつ、ケース内部の構造を大変簡単なものとして低コス

ト化や生産能率の向上に顕著な効果を図ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

図面はすべて本発明の小型電子機器に関し、第 1 図は小型電子式計算機の分解斜視図、第 2 図はケース内部に配設されるフレキシブルな合成樹脂フィルムに印刷配線を施した印刷配線板を示す平面図、第 3 図は印刷配線板に施された可動接点の詳図を示す平面図、第 4 図(外)～(内)は合成樹脂フィルムに可動接点突起を成形するための工程図、第 5 図は印刷配線板に各種電子部品を取付けた状態を示す横断面図、第 6 図(外)および(内)は合成樹脂フィルムの可動接点突起を押圧した時の動作を示す状態図である。

1 ……印刷配線板、2 ……合成樹脂フィルム、3 ……可動接点、15 ……可動接点突起、16 ……18 I、17 ……表示装置、20 ……絶縁層、21 ……上部ケース、22、24 ……透孔、25 ……表示部、26 ……固定接点(導電性弾性部材)、30 ……下部ケース。

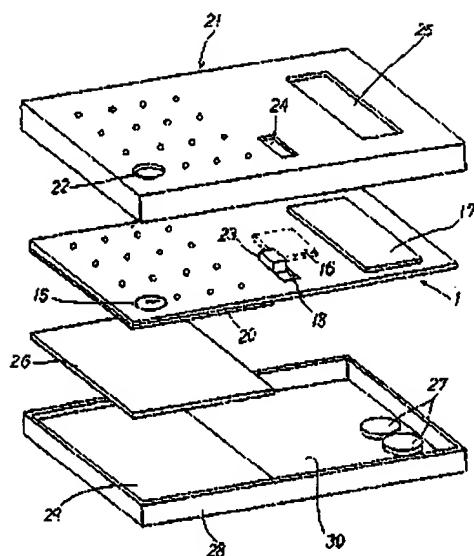
-13-

-14-

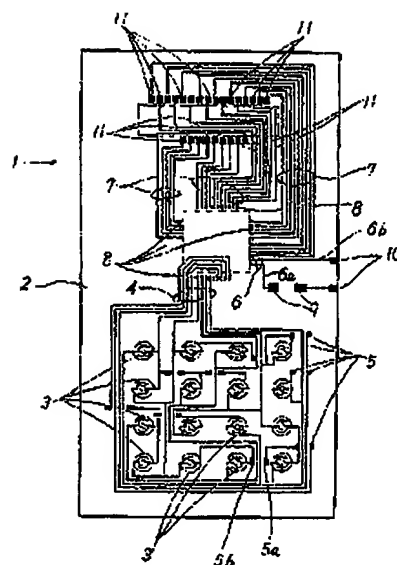
-412-

特開昭60-5373 (5)

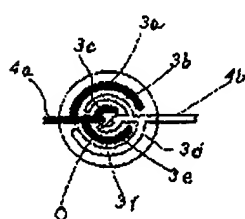
第 1 圖



第 2 圖

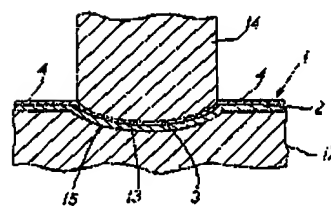


第 3 圖



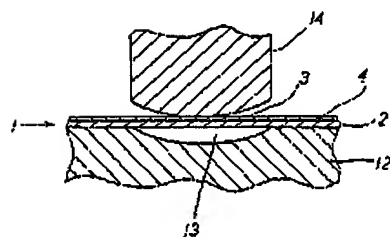
第 4 圖

(b)



第 4 圖

(a)



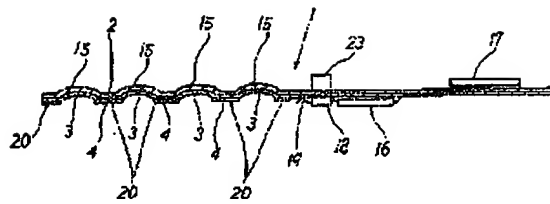
(c)





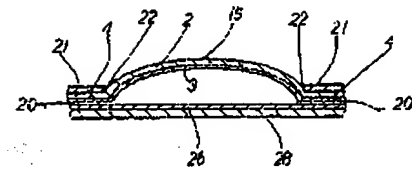
特開昭60-5373(6)

第5図

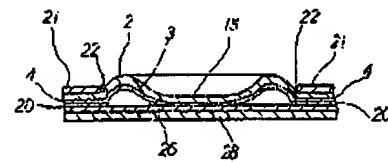


第6図

(a)



(b)



# JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION

**60-5373 (1985)**

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Publication No. 60-5373

(12) Laid-Open Patent Application (A)

(43) Publication Date January 11, 1985

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	Identification Code	In-House Reference No.
G 06 F 15/02		A 7343-5B
3/02		7010-5B

Examination request

Number of claims: 1 (totally 6 pages)

---

(54) Title of the Invention

## SMALL-SIZE ELECTRONIC DEVICE

(21) Application No.

PA S59-83509

(22) Date of Filing

May 19, 1976 (Showa 51)

(62) Division

PA S51-57620

(72) Inventor

**Hiroshi TAKEMURA**

Casio Computer Co., Ltd.

Tokyo Plant

2-229, Sakuragaoka

Higashiyamato-shi

(72) Inventor

**Keiji TSUCHIYA**

Casio Computer Co., Ltd.

Tokyo Plant

2-229, Sakuragaoka

Higashiyamato-shi

(71) Applicant

**Casio Computer Co., Ltd.**

2-6-1, Nishishinjuku, Shinjuku-ku

Tokyo

## **Specification**

### **I. Title of the Invention**

Small-Size Electronic Device

### **II. Claims**

A small-size electronic device which has an LSI with electrode terminals, a display device with electrode terminals, multiple key operating parts, batteries for the power source and printed wiring boards made by providing:

a first printed wiring board consisting of a flexible insulating member where conducting leads are fitted, electrically connected to electrode terminals of LSI and a display device,

a second printed wiring board consisting of a connecting means for electrically connecting the electrode terminals of the LSI and the display device to the conducting leads of the first printed wiring board, and

a flexible insulating member fitted with conducting leads which form key input contacts corresponding to each of the multiple key operating parts, and electrically combined with the first printed wiring board to form a key input circuit,

a conductive elastic member arranged apart from the key input contacts of first printed wiring board, an insulating layer separated from the key input contacts of the second printed wiring board and the conductive member between the second printed wiring board and the conductive member in a touchable way, and

a case member which holds the first printed wiring board and the LSI and display device connected to

the first printed wiring board and which holds the key input contacts of the second printed wiring board and the conductive member in a touchable and separable way by a pressing operation.

### **III. Detailed description of the invention**

The present invention relates to a small-size electronic device, e.g., small-size electronic type computer and small-size electronic game, etc.

#### **[Prior art]**

In a small-size electronic device having key operating parts, internally arranged various electronic components such as LSI and display device, etc. are fitted to connecting terminals that are pre-printed and wired on an expensive rigid board provided with key input contacts.

#### **[Problems of prior art]**

However, the rigid board had no flexibility and electronic components were different in shape, thickness, etc., respectively, and a case forming the external appearance of an electronic equipment was made into the shape of a box covering the periphery of the largest and thickest components, creating a thick case having a large space. As described, this has a problem that the shape and structure of the case and support member are complicated because of the large space inside the case, with problems relating to cost reduction and improvement of production efficiency.

#### **[Purpose of the invention]**

The present invention was made in view of the above actual circumstance, and has as its objective to provide a small-size electronic device which effectively accomplishing thinning, has a simple structure and is also effective in terms of cost reduction and improved production efficiency.

#### **[Summary of the invention]**

In summarizing the small-size electronic device of present invention (without restriction), the device comprises an electronic device fitted with an LSI, a display device, key operating parts, power source batteries and printed wiring boards; an LSI, and display device, etc. are connected to a first flexible printed wiring board, and a second printed wiring board formed with key input contacts is combined with said first flexible printed wiring board, a flexible conductive member is opposite to the second printed wiring board via an insulating layer, the flexible member and various electronic components are held by case members, and the key input contacts of the second printed wiring board

and the conductive member are made touchable/separable by pressing operation. Thinning and a simple structure is accomplished by using a printed wiring board connected to various electronic components and key input switch constituents as flexible members to enable them to be in line with the case member.

#### **[Embodiment]**

An embodiment of the small-size electronic device of present invention is described hereafter with reference to the drawings.

The embodiment shows a small-size electronic calculator as a small-size electronic device wherein Fig. 1 is an exploded oblique view, Fig. 2 is a plane view showing a printed wiring board in which printed wires are applied to a flexible synthetic resin film arranged inside a case, Fig. 3 is a plane view showing the details of a movable contact applied to the printed wires, Figs. 4(a) ~ (c) are process drawings for forming a movable contact projection in the synthetic resin film, Fig. 5 is a cross-sectional view showing the state of fitting various electronic components on the printed wiring board, and Figs. 6(a) and (b) are state diagrams showing the operation at the time of pressing the movable contact projection.

In Fig. 1, a reference symbol 1 represents a printed wiring board arranged in a case. The printed wiring board is formed by a flexible insulating synthetic resin film, e.g., polyester, vinyl chloride or polyimide, etc., as shown in Fig. 2, two-split movable contact electrodes 3, key input lead wires 4 connected to the movable contact electrodes 3, terminals 5 for multi-layer wiring of the key-input lead wires 4, terminal groups 8 provided around a portion where an LSI (a large-scale integrated circuit) performing various computations with a signal from the above movable contact electrodes 3 and incorporated with a computing circuit for outputting the results is mounted (illustrated by a broken line) and connected to the above key-input lead wires 4, power source lead wires 6 and display lead wires 7, power switch connecting terminals 9 connected to one lead wire 6a of the above power source lead wire 6, power connecting terminals 10 connected to the other lead wire 6b of the above power source lead wire 6 and the above power switch connecting terminals 9, terminal groups 11 connected to the above display lead wires 7 and provided around a portion where a display device of liquid crystal, etc. is mounted (illustrated by a one-chain line) are printed and wired with a metallic foil of copper or aluminum, etc. on one side of the printed circuit board 1.

In the above two-split movable contact electrode **3**, as shown in Fig. 3, a roughly semi-arclike electrode **3a** of a larger diameter and an electrode **3c** of a smaller diameter comprising a circle concentric with the electrode **3a** extend from one lead wire **4a** of key input lead wires **4** while holding electric insulation from the other lead wire **4b**, and a roughly semi-arclike electrode **3b** concentric with the above electrodes **3a**, **3c** extend between the above electrodes **3a**, **3c** from the other lead wire **4b** while holding electric insulation from one lead wire **4a** and the electrodes **3a**, **3c**. Electrodes **3a**, **3c** and point symmetry electrodes **3d**, **3f** extend to the virtual center point **0** of each semi-arclike electrode while holding electric insulation from one lead wire **4a** and extending from the other lead wire **4b**, the above electrodes **3a**, **3c** and a point symmetry electrode **3e** extend from wire **4a** to the virtual center point **0** while holding electric insulation from the above electrodes **3d**, **3f** and the other lead wire **4b**.

The movable contact electrodes **3** and at least a portion excluding the terminals **5**, **8**, **9**, **10**, **11** are appropriately insulated and as shown by **5a**, **5b** in Fig. 1, the terminals **5** for multilayer wiring arranged laterally in close vicinity to each other are properly electrically connected, a prescribed circuit pattern being further formed by the appropriate insulation of the connections.

Multiple movable contact projections **15** protruding upward are formed on the flexible printed wiring board **1**, and a process for protrusion forming the movable contact projections **15** is described with reference to Figs. 4(a), (b) and (c).

As shown in Fig. 4(a), a flexible printed wiring board **1** is mounted on a metal die **12** having a dome-like recess **13** for molding the projected shape of printed wiring board **1** in a prescribed location so that the synthetic resin film **2** side is opposite to the above metal die **12** and a movable contact electrode **3** is received in the above recess **13** (the above virtual center point **0** preferably conforms with the center of the plane of the dome-like recess **13**), a metal die **14** that has a projection of the same type as the above dome-like recess **13** in a male-female relationship to the dome-like recess **13** is pressed from the printed wiring surface side into the dome-like recess **13** while being heated, and a portion provided with the movable contact electrode **3** of flexible printed wiring board **1** is formed as shown in Fig. 4(b). After the molding of printed wiring board **1** is finished by the above process, the state of removing the metal dies **12** and **14** is shown in Fig. 4(c).

Although the formation of a movable contact projection 15 is shown in Figs. 4(a) ~ (c), multiple movable contact projections 15 are formed simultaneously by the process.

The flexible printed wiring board 1 is thus constructed, a display device 17 is attached to one side of the printed wiring board 1, and various electronic components, such as LSI 16 and power source switch 18, etc., are attached to the other side. The electrode terminals of respective electronic components (non-illustrated) are mounted to prescribed positions of printed wiring board 1 and fastened by soldering.

In other words, the LSI 16 where all circuits necessary for computations are constructed by one chip is attached to a portion enclosed by a dotted line in Fig. 2 by matching of positions of the LSI input/output terminals and electrically combined with the above terminal groups 8. The terminal groups 8 (connected to the display lead wires) are exposed on a face where the terminal groups 8 are not printed by properly notching the periphery of multilayer wiring or the above terminal groups 8 based on a suitable means, e.g., through-hole treatment and folding respective terminal groups 8 so that they are opposite to the synthetic resin film, bringing the terminals of display device 17, e.g., liquid crystal, etc. into electrical contact. Moreover, a hole through which a power source switch, e.g., a slide switch, etc., may be inserted, is provided in the vicinity of terminals 9 for connection of the above power source switch, a switch 18 is inserted into the hole, and the power source is input or shielded by allowing a contact 19 provided in the switch 18 to connect or disconnect from the terminals 9 for connection of the above power source switch. 20 in Fig. 5 is an insulating layer provided by the above-mentioned insulation treatment. Numbers such as 1, 2, 3, etc. or operational signs such as +, -,  $\times$ ,  $\div$ , etc. may be directly printed on the above movable contact projections 15 formed by the above protrusion molding.

In Fig. 1, 21 is an upper case, such through-holes 22 for exposing the movable contact projections 15 of printed wiring board 1 out of the upper case 21, such a through-hole 24 for exposing an operating knob 23 of the switch 18 out of the case and a display window 25 corresponding to a display device 17 are provided at prescribed locations, respectively. A fixed contact plate 26 made of, e.g., a conductive rubber, is fitted at a position corresponding to the movable contact electrodes 3 in the movable contact projections 15 via an insulating layer 20. 28 is a lower case having a relatively shallow bottom 29 and a relatively deep bottom 30, the relatively shallow bottom 29 is used to

reliably expose the movable contact projections 15 to the outside of the upper case 21, and the relatively deep bottom 30 is made so that button-type batteries 27 or LSI 16 may be housed. The button-type batteries 27 housed in the lower case 27 (sic; 28?) are connected to the power source connection terminals 10 of printed wiring board 1 by proper wiring and supply power.

Namely, the upper case 21 and the lower case 29 (sic; 28?) are combined by housing the printed wiring board 1 consisting of a flexible synthetic resin film fitted with electronic components such as LSI 16, display device 17, etc., the fixed contact plate 26 consisting of a conductive elastic member and the power source batteries 27 connected to the power source terminals 10 of printed wiring board 1, the display device 25, the operating knob 23 of power source switch 18 and the movable contacts 15 are exposed out of the through-holes 25, 24 of the upper case 21 in the combined state, respectively, and the internal electronic components are fixed.

In the small-size electronic device thus constructed, actions of pressing the movable contact projections 15 to operate the keys are described with reference to Figs. 6(a) and (b). The protrusion molded movable contact projections 15 are exposed from the through-holes 22 of upper case 21 by their own shape in the common state, as shown in Fig. 6(a), and the movable contact electrodes 3 are in a state separated from the movable contact projections 15.

If the movable contact projection 15 is operated by pressing, the movable contact projection 15 is pressed down against its own elastic force and comes into the through-holes 22 of upper case 21, as shown in Fig. 6(b), the movable contact electrode 3 and the fixed contact plate 26 are brought into electrical contact, electrodes 3a, 3b, 3e and 3b, 3d, 3f of the movable contact electrode 3 become short-circuited, and a signal is given/received between the lead terminals 4a and 4b to perform a desirable input. At this time, bouncing of the movable contact is absorbed by the elasticity of the fixed contact plate 26 and chatter is reliably prevented.

If the pressing force against the movable contact projection 15 is removed, the movable contact projection 15 returns to its original position due to its own elastic force with the movable contact electrode 3 being apart from the fixed contact plate 26 as shown in Fig. 6(a).

Although the movable contact electrodes and terminals connecting various electronic components were provided on a synthetic resin film in the above embodiment, they may also be



provided on separate synthetic resin films, the synthetic resin films may also be properly electrically connected with each other, and the terminals connecting the movable contacts, fixed contacts and various electronic components may also be provided on the same synthetic resin film.

Although conductive rubber was described by using it on the fixed contact plate in the above embodiment, it is not limited thereto, and a suitable thin elastic conductor may also be used.

Although an example was described where the movable contacts were protruded and the movable contact electrodes were directly pressed, the present invention is not limited thereto, and they may also be pressed by separately provided key buttons.

In addition, although the example of applying the present invention to an electronic calculator was described in the above embodiment, the present invention is not limited thereto, for example, it may also be applied to a variety of electronic equipment performing various inputs with switches, for example, an electronic watch or push phone, etc. In short, various modified applications are possible in a range in which the substance of present invention does not deviate.

#### **[Efficacy of the invention]**

As is evident from the above description, the small-size electronic device enables properly flexing the printed wiring board according to the thickness and mounting position of electronic components, making the electronic equipment thinner with a marked effect in terms of cost reduction and improved production efficiency as an electronic equipment with a case having a simple internal structure because various electronic components are connected to a flexible printed wiring board.

#### **IV. Brief description of the drawings**

All the drawings relate to the small-size electronic device of present invention. Fig. 1 is an exploded oblique view of the small-size electronic device; Fig. 2 is a plane view showing a printed wiring board where printed wiring is applied to a flexible synthetic film arranged inside cases; Fig. 3 is a plane view showing details of a movable contact applied to the printed wiring board; Figs. 4(a) ~ (c) are process drawings for molding a movable contact projection on a synthetic resin film; Fig. 5 is a cross-sectional view showing a state of mounting various electronic components to the printed wiring board; Figs. 6(a) and 6(b) are state diagrams showing actions at the time of pressing the movable contact projections of synthetic resin film.

1	printed wiring board
2	synthetic resin film
3	movable contact
15	movable contact projection
16	LSI
17	display device
20	insulating layer
21	upper case
22. 24	through-holes
25	display window
26	fixed contact (conductive elastic member)
30	lower case

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4(a)**

**Fig. 4(b)**

**Fig. 4(c)**

**Fig. 5**

**Fig. 6(a)**

**Fig. 6(b)**

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-225515

⑬ Inf. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 H 25/04  
A 63 F 9/22

識別記号 庁内整理番号  
E 7522-5G  
F 8102-2C

⑭ 公開 昭和58年(1983)12月27日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ ビデオゲームコントローラ

⑯ 特 願 昭58-96850

⑰ 出 願 昭58(1983)5月31日

優先権主張 ⑱ 1982年6月4日 ⑲ 米国(US)  
⑳ 384923

㉑ 発 明 者 ブルース・リチャード・マイア  
ー  
アメリカ合衆国ミズリー州サウス・  
コロンビア・カントリー・  
クラブ・ドライヴ2000

㉒ 発 明 者 ブライアン・ジエームズ・マロ  
ニイ

アメリカ合衆国イリノイ州セン  
ト・チャールズ・パイン・ヒル  
ズ・ロード3エヌ353

㉓ 出 願 人 インターナショナル・ジエンセ  
ン・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国イリノイ州シラ  
ー・パーク・ノース・ユナイテ  
ッド・パークウェイ4136

㉔ 代 理 人 弁理士 中村稔 外4名

明 細 書

1. 発明の名称 ビデオゲームコントローラ

2. 特許請求の範囲

1. 長手軸を有し、この長手軸に沿って間隔をおいた第1及び第2の同心ベアリング表面を限定している下座部を含むジョイスティックハンドル；

ジョイスティックハンドルの下座部を受けて保持するような寸法であつて、第1及び第2のベアリング表面とそれぞれ係合して保持するよう位置する第3及び第4の同心ベアリング表面を有し、これらの第3及び第4のベアリング表面の間に第1及び第2のベアリング表面を捕えてしかもジョイスティックハンドルを第1及び第2のベアリング表面の中心を中心として自由にピボットさせるようになつてゐるハウジング；

ジョイスティックハンドルを中央位置にバイアスするばね手段；及び

ジョイスティックハンドルのピボット位置を検知するスイッチ手段；

を具備することを特徴とするビデオゲームコント

ローラ。

2. 第1及び第2のベアリング表面が凸状であり、第3及び第4のベアリング表面が凹状であり、第1及び第3のベアリング表面の曲率半径が等しく、第2及び第4のベアリング表面の曲率半径が等しく、そして第2のベアリング表面の曲率半径が第1のベアリング表面の曲率半径よりも小さくしてあることを特徴とする特許請求の範囲1に記載のビデオゲームコントローラ。

3. 第4のベアリング表面がハウジングに固定されている支柱の上面によつて限定されてあり；ばね手段が支柱を取巻いて配置されていてハウジングとジョイスティックハンドルの下座部との間に伸びているコイルばねからなつてゐることを特徴とする特許請求の範囲2に記載のビデオゲームコントローラ。

4. 検知手段が；

ハウジング内に位置するジョイスティックハンドルの座部に固定されている4個の上向き突起；及び

特開昭58-225515(2)

4個の各突起の上のハウジング内にそれぞれ取付けられていて、ジョイスティックハンドルがそれぞれの位置範囲内に位置せられた時にそれぞれの突起によつて作動させられる4個のアイソメスイッチ；

を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲/或はよに記載のビデオゲームコントローラ。

よ ジョイスティックハンドルが中央位置にある場合、4個の突起の中の選択された1個の突起と関連スイッチとの間の間隔が他の突起とそれぞれのスイッチとの間の間隔よりも小さくなるようにしてあつて、この選択された突起によつて関連スイッチを作動させるには他の突起によつてそれぞれのスイッチを作動させるよりは小さいジョイスティックハンドルの運動でよいようになつてゐることを特徴とする特許請求の範囲4に記載のビデオゲームコントローラ。

ム ジョイスティックハンドルの上端附近のハンドル内に別の縦指作動式スイッチを取付けてあることをも特徴とする特許請求の範囲/に記載のビ

デオゲームコントローラ。

2 上端及び下端を有するジョイスティックハンドル；

ハウジング；

ハウジングに対してハンドルを前方、後方、右方及び左方へピボット運動可能ならしめるようにハンドルの下端をハウジングにピボット取付けしている手段；

ハンドルの下端に取付けられている4個のスイッチアタチュエータ；

各スイッチアタチュエータにそれぞれ心を合わせ、ハンドルを後方に運動させた時に第1のスイッチが作動し、ハンドルを前方、右方及び左方へ運動させた時にはそれぞれ他の1個のスイッチが作動するようにハウジングに取付けられている4個のスイッチ；

どのスイッチも作動しないような中央位置にハンドルをバイアスする手段；

を具備し；

ハンドルが中央位置にある場合に、第1のスイ

ッチと関連アタチュエータとの間の間隔が他の何れかのスイッチとそれぞれのアタチュエータとの間の間隔よりも小さくなるようにしてあつて、第1のスイッチを作動させるにはハンドルの中心位置からの角度運動が他の何れかのスイッチを作動させる場合よりも少なくよいようになつてゐることを特徴とするビデオゲームコントローラ。

8 ハンドルが、その下端に取付けてある板を含み、4個のスイッチアタチュエータがこの板に取付けてあることを特徴とする特許請求の範囲7に記載のビデオゲームコントローラ。

9 各アタチュエータがそれぞれ丸められた突起からなつており、第1のスイッチに心合せされている突起の高さが他の突起の何れよりも大きくしてあることを特徴とする特許請求の範囲7に記載のビデオゲームコントローラ。

10 ハウジングが上側及び下側ハウジング成分からなり、上側ハウジング成分が下側ハウジング成分とハンドルの上端との間に位置せられており、4個のスイッチが回路基板上に取付けられており、

この回路基板が上側ハウジング成分に取付けられており、そしてスイッチアタチュエータが下側ハウジング成分と回路基板との間に位置せられてゐることを特徴とする特許請求の範囲7に記載のビデオゲームコントローラ。

11 ハンドルの上端に縦指作動のスイッチが取付けてあることを特徴とする特許請求の範囲7に記載のビデオゲームコントローラ。

12 縦指作動の引き金スイッチが、

ハンドルの上端内に取付けられている電気スイッチ；及び

ハンドルの上端内にピボット可能なように取付けられていて、この電気スイッチを作動させるための作動部材；

を含み、この作動部材が作動部材と一体に作られているばね素子を有しており、このばね素子がハンドルと接触して作動部材を電気スイッチから遠去けるようにバイアスするようにしたことを特徴とする特許請求の範囲1/に記載のビデオゲームコントローラ。

## 特開昭58-225515(3)

13 上端に凸状の第1の球形ベアリング表面を有する円筒形の中央支柱を含んでいる下側ハウジング；

第1のベアリング表面上に位置する中央開口と、この中央開口の周囲の凹状の第2の球形ベアリング表面とを含み、下側ハウジングに固定されている上側ハウジング；

上側ハウジングに取付けられている回路基板；  
回路基板に取付けられていて、中央開口の周囲に対称的に位置するように回路基板から下向きに回路基板と下側ハウジングとの間に伸びている4個のスイッチ；

第1のベアリング表面に接する凹状の第3の球形ベアリング表面と、第2のベアリング表面と接する凸状の第4のベアリング表面とを含む下端（これら4つの表面は同心であり、第1及び第3のベアリング表面の曲率半径は第2及び第4のベアリング表面の曲率半径よりも大きくしてある）及び上端を有するジョイスティックハンドル；

円筒形支柱を取巻いて配置されていて下側ハウ

ジングとジョイスティックハンドルの下端との間に伸び、ハンドルを中央位置にバイアスするコイルばね；

4個の各スイッチの下にそれぞれ配置されていてジョイスティックハンドルを関連位置範囲に運動させるとそれぞれのスイッチを作動させるようになつている4個のスイッチアクチュエータ；  
を具備し、ジョイスティックハンドルが中央位置にある場合に、4個のスイッチアクチュエータの中の1個と関連スイッチとが他のスイッチアクチュエータとそれぞれのスイッチよりも近づくようにしてあつて、上記4個のスイッチアクチュエータの中の1個に組合わされているスイッチを作動させるにはジョイスティックハンドルの中心位置からの角運動が他のスイッチを作動させるよりも少なくてもよいようになつてあり、上記4個のスイッチアクチュエータの中の1個をジョイスティックハンドルの後方運動に関連させてあることを特徴とするビデオゲームコントローラ。

14 ジョイスティックハンドルの上端に取付けて

ある銀指作動の引き金スイッチ；及び

引き金スイッチから、ジョイスティックハンドル内に設けられている孔を下り、第3及び第4のベアリング表面の間に形成されている開口を通じて回路基板と下側ハウジングとの間の領域内へ伸びている少なくとも1本のワイヤー；  
をも具備していることを特徴とする特許請求の範囲13に記載のビデオゲームコントローラ。

#### 5 発明の詳細な説明

本発明は、ビデオゲームに使用される改良されたジョイスティック型コントローラに係るものである。

数多くのビデオゲームがジョイスティック型コントローラを使用している。これらのコントローラは、ビデオゲーム表示、或は好ましい即ち計画された進行の方向のためのデジタル入力信号を供給するように操作者によつて使用することが可能である。ありふれたジョイスティック型コントローラは4個のデジタルスイッチ及び中心ハンドルを含んでいる。操作者は4個のスイッチの何

れか1個或は隣接し合う何れか2個のスイッチ列を作動させるために、このハンドルの角位置を決定する。

多くのビデオゲームの操作が迅速であることを考えると、多くの使用者にとつてビデオゲームコントローラの滑らかな動き及び動作は極めて重要である。精密な操作をもたらす滑らかなジョイスティック動作を有する改良されたビデオゲームコントローラへの要望が存在している。

本発明は、このような滑らかな動作を行ない、また製造を容易ならしめ、耐久性に富むように、そして使用を容易ならしめるように多くの改良を施した改良されたジョイスティック型ビデオゲームコントローラに係るものである。

本発明の第1の特色によれば、ジョイスティックハンドルをハウジング内に確実に捕捉するため、2個の抱込み型球形ベアリングを用いている。これら2個の球形ベアリングは同心であり、ハンドルに軸方向の力が加えられてもハンドルに滑らかなピボット運動を与える。即ち、ハンドルの角

位置は、遊戯中にハンドルに軸方向の力が加わつても妨害されることはない。

本発明の第2の特色によれば、ジョイスティックハンドルにはハウジング内の部分に板が設けてあり、この板には上向きの4個の突起が設けてあつてハウジング内に取付けられているそれぞれのスイッチを作動させるようになつてゐる。これら4個の突起の中の1個は他の3個の突起よりも長くしてあり、ハンドルを中央位置からこの長い突起と組合わされているスイッチを作動させる位置まで移動させるには、他のスイッチを作動させる場合よりも小さい角度でよいようにしてある。多くの操作者にとって、ジョイスティックハンドルを後方に引くことは他の3方向の何れに例すよりも困難であることが解つてゐる。本発明のこの特色によれば、ジョイスティック型コントローラを、ジョイスティックハンドルを後方へ移動させて関連スイッチを作動させるのを顯著に容易ならしめることが可能となる。

本発明の第3の特色によれば、ジョイスティッ

のは円筒形の中央支柱22であつて、下側ハウジング20の底から上方に伸び、その上端が下側球形ベアリング表面24になつてゐる。この好ましい実施例では、ベアリング表面24の曲率半径は6.35in(162.5mm)である。下側ハウジング20は間隔をかいだ4本の脚28も含んであり、これらの各脚は上側締付け表面28を有している。各脚28は、第1図を参照して後述するように、フラスナ180を受入れる寸法の中心孔30を有している。更に、下側ハウジング20は間隔をかいだ4本の嵌止部材32を含んであり、各部材32は中央支柱22とそれぞれの脚28の1つとの間に位置している。

第4図及び第5図はそれぞれ上側ハウジング40の下面図及び側面図である。図示のように、上側ハウジング40は、中央開口42及び上側ハウジング40の周縁から中央開口42まで伸びている複数のリップ44を含んでいる。これら全てのリップ44は同一面内に描えられた下面45を有している。更に、上側ハウジング40は間隔をかいだ4

#### 特開昭58-225515(4)

のハンドルの上端の中央に縦指作動式引き金を位置せしめてある。引き金スイッチをこのように配置すると、ジョイスティック型コントローラは右もぎの遊戯者にも、また左もぎの遊戯者にも同じように容易に使用できるようになる。

以下に添附図面を参照して本発明の特定の実施例を説明するが、この説明から本発明自体、及び他の目的及び長所が明白となるであろう。

さて、第1図は本発明の好ましい実施例の断面を示すものである。本実施例は5つの主要構成成分からなつてゐる。即ち、下側ハウジング20、上側ハウジング40、回路基板80、ハンドル80及びグリップ120である。以下の説明では、第2図乃至第8図を参照してこれらの各成分を別々に説明し、その後第1図に戻つてこれらの成分が好ましい実施例の中でどのように共働するのかを説明することとする。

第2図及び第3図に示す下側ハウジング20は、大よそ矩形のシエルであり、外壁と複数の突起した内部成分とを有している。中央に位置している

本のソケット48を含み、各ソケット48は下側ハウジング20のそれぞれの脚28と心合せされている。中央開口42の直ぐ内側に上側球形ベアリング表面48が設けられている。上側ハウジング40と下側ハウジング20とを組み合わせると、上側ベアリング表面48は下側ベアリング表面24と同心になる。この好ましい実施例では、上側ベアリング表面48の曲率半径は1.5875in(40.25mm)である。第1図に示すように、上側ハウジング40の一方の側に開口50が設けてある。

第6図は回路基板80の下面図である。第6図に示すように、回路基板80は対称的に位置せしめられる4個のドームスイッチ82を取付けるのに役立つ。また回路基板80は複数の印刷回路84、86をも保持している。印刷回路84は4個の各ドームスイッチ82の共通電極として役立つ外側導体である。4つの各印刷回路86はそれぞれのドームスイッチ82の内側導体となつてゐる。回路基板80は間隔をかいだ4個の孔58を有しており、各孔58はそれぞれ各ソケット

## 特開昭58-225515(5)

ト48に心合せされている。

この好ましい実施例は、米国コロラド州フレアリツタのK.B.サンバー・カンパニから部品番号FS-1-77-20として市販されている種のドームスイッチを使用している。これらのドームスイッチは外側導体84と電気接触する周縁を有する導電性金属ドームを含んでいる。これらのドームスイッチ82が休止位置にある場合には、外側導体84と内側導体88との間には電気接触は生じない。しかし、ドームスイッチ82が内側に（回路基板80に向かつて）たわむと、外側導体84と内側導体88との間に電気接触が形成される。このようなドームスイッチは公知であり、詳細な説明は省略する。

第1図及び第7図はハンドル80を示す図で、ハンドル80には上端82及び下端84が設けられている。ハンドル80は軸方向に伸びる中央孔88を有する管86を含んでいる。この管86は、ハンドル80の上端82と下端84との間に伸びている。ハンドル80の下端84は外側ベアリン

グ表面80を含んでいる。この好ましい実施例では、この外側ベアリング表面80は球形で、曲率半径は1.5875mmである。ハンドル80は内側ベアリング表面82も含んでおり、この表面82は外側ベアリング表面80と同心である。内側ベアリング表面82は上側球形区分とハンドル80が支柱22の周囲にピボット運動できるようにするために広げられている下側円錐形区分とを含んでいる。ハンドル80には、内側ベアリング表面82と外側ベアリング表面80との間に伸びていて管86の中央孔88に通じている孔84が設けてある。外側ベアリング表面80の最下端には板88が固定されている。第7図に示すように、この板88には4個のノッチ即ち切欠88が設けてある。板88の残りの4つの部分の中心に4個の突起100、100'が配設されている。これらの突起の中の1個100の高さは等しく、共通の面内に位置している。4番目の突起100'は7個の突起100の面よりも上に伸びるように長くしてある。

第8図は、ハンドル80の管86に固定されるグリップ120の側面図である。このグリップ120は、ジョイスティックコントローラの使用者に快適な握り具合をもたらすように設計されている。グリップ120はピボット可能をよりに取付けられている親指スイッチアクチュエータ122を含んでいる。このアクチュエータ122は親指スイッチアクチュエータ122と同一材料で一体に作られているばね素子124を含んでいる。このばね素子124は、親指スイッチアクチュエータ122を下側及び上側ハウジング20、40から遠ざかるように上方にバイアスする。ばね素子124をスイッチアクチュエータ122と一体にモールドすることによつて、一体設計が得られる。ドームスイッチ128がグリップ120内の管86の上に取付けられている。このドームスイッチ128はアクチュエータ122の下に位置せしめられていて、アクチュエータ122を下方に移動させるとドームスイッチ128が作動するようになっている。2本のワイヤー128がド

ームスイッチ128に接続されていて、管86の中央孔88及びハンドル80の孔84を通つて回路基板80と下側ハウジング20との間の領域に通している。

さて第1図に戻つて上記成分がどのように共働して改良されたジョイスティック型ビデオゲームコントローラを作り上げているかを説明する。第1図に示すように、下側ハウジング20を脚26とソケット46との間に伸びるフラスナ130によつて上側ハウジング40に固定すると、2つの球形ベアリング表面24、88は同心となる。上側ベアリング表面48はハンドル80の外側ベアリング表面80と共働し、下側ベアリング表面24はハンドル80の内側ベアリング表面82と共働する。このように、ハンドル80の2つのベアリング表面80、82はハウジング40、20の2つのベアリング表面48、24の間に捕えられる。コイルばね110が中央支柱22の周囲に位置せしめられていて、下側ハウジング20とハンドル80の下端84との間に伸びている。ばね110は、



## 特開昭58-225515(6)

ハンドル80を第1図に示す中央位置にバイアスしている。この中央位置では、どの突起100、100'も、回路基板80に取付けられているドームスイッチ82と接触していない。第1図に示すように、回路基板80はリブ40の下端45と脚28の附付け表面28との間に附付けられている。従つて回路基板80は定位位置に確実に保持され、ひずみを生じないように緊張されている。回路基板80はドームスイッチ82のための取付け表面となつているので、これは重要である。接触部材82はノブ98の中にはまり込んで突起100、100'をそれぞれのドームスイッチ82の下に描いて維持する。

第1図に示すように、ハンドル80が第1図に示す中央位置にある場合には、細長い突起100'は他の突起100よりも遙かに回路基板80に近づいている。4個のドームスイッチ82は同一平面をなして回路基板80から下方に同じ高さだけ突出しているのであるから、これは、ハンドル80が中央位置にある場合には細長い突起100'

が他の突起100よりもドームスイッチ82に近いことを意味している。使用する際は、細長い突起100'を下部ハウジング20の前側に位置するようにして、ハンドル80を後方へ倒して細長い突起100'がドームスイッチ82を作動させるのに要する角度を他の3個のドームスイッチ82の何れを作動させるのに要するよりも小さくしてよいようにする。殆んどの使用者は、ハンドル80を後方に大きい角度移動させるのが他の方向に大きい角度移動させるよりも困難であることが知られているため、これはジョイスティックコントローラの便利さを大きく増強したことになる。

ハンドル80を上側及び下部ハウジング40、20に取付けている4つのベアリング表面システムは、ハンドル80に下方への軸方向の力が加わった場合でも、得らかな動作の観点から重要な長所を提供する。ばね110は、正常動作中には外側ベアリング表面80を上側ベアリング表面48に保持付けてハンドル80を保持するのに役立つ。しかし、遊戲中にハンドル80に下向き

力が加えられると、ばね110は若干圧縮され、ハンドル80は支柱22の下部球形ベアリング表面24によつて保持されるようになる。この下部ベアリング表面24は他の3つのベアリング表面と同心であるので、ハンドル80の保持が上側ベアリング表面48から下部ベアリング表面24に移つても、ハンドル80がその向きを変えるようなことはない。4つのベアリング表面のこの共動によつてジョイスティックコントローラは、ハンドル80に大きい軸方向の力が加えられたとしても、非常に滑らかな動作を与えるようになる。ハンドル80の更に滑らかな動作と運動とを得るために、ハンドル80をポリプロピレン製とし、また下部及び上部ハウジング20、40をABS材料製とすることが好ましい。対面するベアリング表面としてABS材料とポリプロピレンとを組合せると自己潤滑接合が得られる。この実施例では、グリッパ120もABS材料で作られており、親指スイッチアクチュエータ124はポリプロピレン製である。中央孔88を通つて管88を下つた

ワイヤー128は孔84から管88を出る。これらのワイヤー128は、回路基板80に接続されている他のワイヤー（図示せず）と共に上部ハウジング40内の開口30から外へ出て行く。

この好ましい実施例の別の重要な長所は、種々の成分の心合せが極めて容易なことである。回路基板80がドームスイッチ82を取付けるのに役立つおり、また回路基板80は上部ハウジング40のソケット46によつて定位位置に確実に保持されているので、ドームスイッチ82と突起100、100'との間の心合せは容易に維持される。これは主として、ハンドル80を上側ベアリング表面48によつて位置決めし、また回路基板80をソケット46によつて位置決めするのが上部ハウジング40であるという事実に基づいている。

前述のように、この好ましい実施例は使用者が親指によつて作動させるようにハンドルの上端に取付けてある引き金スイッチを使用している。引き金スイッチをこのように配置すると、左ききの使用者も右ききの使用者と同じように容易に操作

特開昭58-225515(7)

できるので使用上好都合である。

勿論、当業者ならば以上に説明した好ましい実施例に種々の変換及び変更を施し得ることは明白であることを理解されたい。例えば、企図された用途に適するように正面寸法及び材料は容易に変更することが可能であり、ドームスイッチの代りに他の種のスイッチを用いてもよい。更に、上述の本発明の種々の特色は独立した効用を有しており、これらの特色を単独で或は前述の他の特色と組合せて、別の実施例に組入れることができる。例えば、高さの異なるスイッチアタッチメントの使用は上記の二重球形サスペンション構造を用いたコントローラに拘束されるものではない。逆に、上述の二重球形サスペンション構造を高さの同じ4つのスイッチアタッチメントを有するデバイスに使用することができる。

従つて以上の詳細な説明は列示したものであつて限定しようとするものではないことを理解されたい。

- 48…ソケット、
- 48…上側球形ベアリング表面、
- 50…開口、
- 62…ドームスイッチ、64、65…印刷回路、
- 68…孔、80…ハンドル、
- 82…上端、84…下端、
- 86…管、88…中央孔、
- 88…外側ベアリング表面、
- 88…内側ベアリング表面、
- 84…孔、88…板、
- 88…ノツテ、100、100'…突起、
- 110…コイルばね、120…グリップ、
- 122…スイッチアタッチメント、
- 124…ばね素子、126…ドームスイッチ、
- 128…ワイヤー、130…フラスナ。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の好ましい実施例の断面図であり、

第2図は第1図の下側ハウジング20の上面図であり、

第3図は第2図のJ-J矢視断面図であり、

第4図は第1図の上側ハウジング40の下面図であり、

第5図は第4図のJ-J矢視断面図であり、

第6図は第1図の回路基板80の下面図であり、

第7図は第1図のK-K矢視断面図であり、そして

第8図は第1図のグリップ120の部分切除側面図である。

20…下側ハウジング、22…中央支柱、

24…下側球形ベアリング表面、

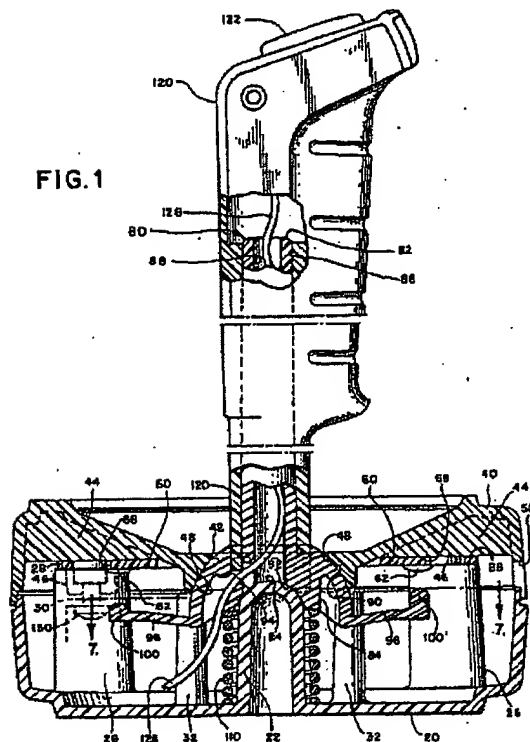
28…脚、28…締付ねじ頭、

30…中心孔、32…制止部材、

40…上側ハウジング、42…中央開口、

44…リブ、46…下面、

FIG.1



特開昭58-225515 (8)

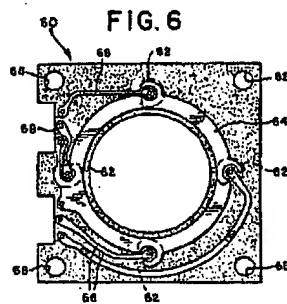
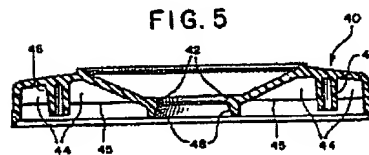
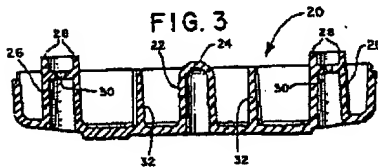
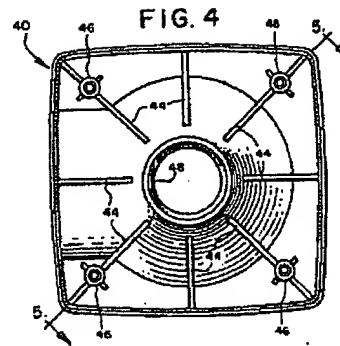
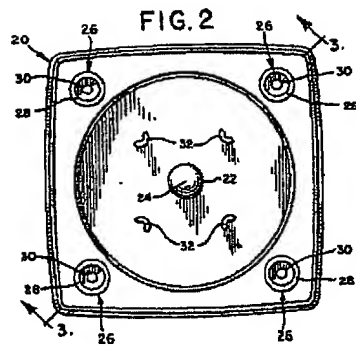
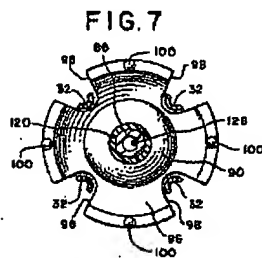
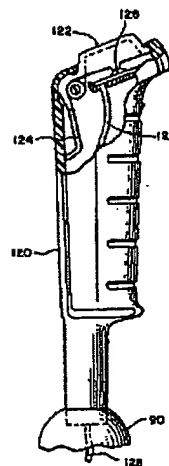


FIG. 8



# JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION

**S58-225515 (1983)**

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Publication No. S58-225515

(12) Laid-Open Patent Application (A)

(43) Publication Date December 27, 1983

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

Identification

In-House

Code

Reference No.

H 01 H 25/04

E 7522-5G

A 63 F 9/22

F 8102-2C

No examination request

Number of claims: 3 (totally 8 pages)

---

(54) Title of the Invention

## VIDEO GAME CONTROLLER

(21) Application No.

PA S58-96850

(22) Date of Filing

May 31, 1983 (Showa 58)

(31) Priority Claim No.

384923

(32) Priority Date

June 4, 1982

(33) Priority Claim Country

United States (US)

(72) Inventor

**Bruce Richard Meyer**

2000 Club Drive

South Columbia Country, Missouri

USA

(72) Inventor

**Brian James Malone**

2000 Club Drive

353, No. 3, Pine Hills Road

Saint Charles, Illinois

USA

(71) Applicant

**International Jensen Inc.**

4136, North United Parkway

Schiller Park, Illinois

(74) Agent

**Minoru NAKAMURA**, Attorney

(with other four persons)

# Specification

## I. Title of the Invention

Video Game Controller

## II. Claims

1. A video game controller, which is provided with

a joystick handle that has a longitudinal shaft and includes a lower end where first and second concentric bearing surfaces spaced along the longitudinal shaft have been limited;

a housing that has a third and a fourth concentric bearing surfaces having such dimensions for receiving and holding the lower end of the joystick handle and located so as to engage with the first and second concentric bearing surfaces to hold them, respectively and catches the first and second concentric bearing surfaces between the third and fourth bearing surfaces, allowing the joystick handle to freely pivot around the center of the first and second concentric bearing surfaces;

a spring means that biases the joystick handle to the central position; and

a switching means that detects the pivot position of the joystick handle.

2. The video game controller according to Claim 1, wherein

the first and fourth concentric bearing surfaces are convex, the second and third bearing surfaces are concave, the curvature radii of the first and third concentric bearing surfaces are equal, the curvature radii of second and fourth concentric bearing surfaces are equal, and wherein the curvature radius of second bearing surface is smaller than the radius of first bearing surface.

3. The video game controller according to Claim 2, wherein

the fourth bearing surface is limited by the top of a strut attached to the housing; and the spring means consists of a coil spring arranged by winding the strut and it extending between the housing and the lower end of joystick handle.

4. The video game controller according to Claim 1 or 2, wherein  
a detecting means includes four upward projections attached to the end of joystick handle  
located inside the housing; and  
four digital switches fitted onto the four projections in the housing, respectively and operated  
by respective projections when the joystick handle is located within respective position ranges.
5. The video game controller according to Claim 4, wherein  
when the joystick handle is in the center position, a gap between one projection selected from  
the four projections and a correlated switch becomes smaller than a gap between any other projection  
and each switch, thus the motion of joystick handle may be less than in a case of operating each  
switch by any other projection to operate the correlated switch by the selected projection.
6. The video game controller according to Claim 1, wherein  
another thumb-operating type switch is fit inside the handle close to the upper end of the  
joystick handle.
7. A video game controller, which is provided with  
a joystick handle having an upper end and a lower end;  
a housing;  
a means for pivotally fitting the lower end of handle to the housing so that the handle is  
movable to the housing forward, backward, rightward and leftward;  
four switch actuators attached to the lower end of handle;  
four switches attached to the housing so that the center is matched with each switch actuator,  
respectively, the first switch operates when the handle is moved backward, another switch operates  
while the handle is moved forward, rightward and leftward, respectively; and  
a means for biasing the handle to the center position so that all switches do not move;  
when the handle is in the center position, a gap between the first projection and a correlated  
activator becomes smaller than a gap between any other switch and each actuator, thus an angular  
motion of handle from the center position for operating the first switch may be less than in a case of  
operating any other switch.
8. The video game controller according to Claim 7, wherein the handle includes a plate  
attached to its lower end and the four switch actuators are attached to the plate.

9. The video game controller according to Claim 7, wherein each actuator consists of a rounded projection, respectively, and the height of projection aligned with the first switch is larger than any other projection.

10. The video game controller according to Claim 7, wherein  
the housing comprises an upper housing component and a lower housing component, wherein the upper housing component is located between the lower housing component and the upper end of handle, the four switches are attached to a circuit board, the circuit board is attached to the upper housing component, locating the switch actuator between the lower housing component and the circuit board.

11. The video game controller according to Claim 7, wherein  
a thumb-operating switch is attached to the upper end of handle.

12. The video game controller according to Claim 11, wherein  
a thumb-operating trigger switch includes  
an electric switch attached to the upper end of handle; and  
an operating member pivotally attached to the upper end of handle and operating the electric switch, wherein

the operating member has a spring element which is integral with the operating member, the spring member coming into contact with the handle and biasing the operating member so that it is remote from the electric switch.

13. A video game controller, which is provided with  
a lower housing that includes a cylindrical central strut with a convex first spherical bearing surface at the upper end;

an upper housing that includes a center opening located on the first spherical bearing surface and a concave second spherical bearing surface around the center opening and is attached to the lower housing;

a circuit board attached to the upper housing;

four switches attached to the circuit board and extend between the circuit board and the lower housing downward from the circuit board so as to symmetrically locate around the center opening;



a joystick handle that has a lower end including a concave third spherical bearing surface in touch with the first bearing surface and a convex fourth spherical bearing surface in touch with the second bearing surface (the four surfaces are concentric, and the curvature radii of the first and second bearing surfaces are larger than the curvature radii of the second and fourth bearing surfaces) and an upper end;

a coil spring that is arranged by winding a cylindrical strut and extends between the lower housing and the lower side of joystick handle and biases the handle to the center position;

four switch activators that are arranged under four switches, respectively to move the joystick handle within a correlated position range and operate the respective switches;

when the joystick handle is in the center position, one of the four switch actuators and the correlated switch also come nearer than other switch actuators and respective switches, the angular motion of joystick handle from the center position is less than when operating residual switches, and one of the above four switch actuators is correlated to the backward motion of joystick handle.

14. The video game controller according to Claim 13, wherein

a thumb-operating trigger switch attached to the upper end of joystick handle and

one or more wires that go down a hole provided in the joystick handle and extend into a region between the circuit board and the lower housing through an opening formed between the third and fourth bearing surfaces are also provided.

### **III. Detailed description of the invention**

The present invention relates to a modified joystick type handle used for video games.

Joystick controllers have been used for many video games. These controllers may be used by an operator so as to supply a digital input signal for a video game display or a preferable, i.e., planned travel direction. An ordinary joystick controller includes four digital switches and a center handle. The operator determines an angular position to operate any one or any adjacent two switch pairs of the four switches.

If it is considered that many operations of video games are quick, smooth motions and actions of a video game controller are extremely important to many users. There is a demand for a modified video game controller having a smooth joystick operation for precise operations.

The present invention relates to a joystick type video game controller that is improved by applying many modifications so as to accomplish smooth operation, facilitate manufacture, with good durability, facilitating use.

According to the first feature of the present invention, two embracing type spherical bearings have been used to surely catch the joystick handle in the housing. The two spherical bearings are concentric and provide smooth pivotal movements to the handle even if an axial force is applied to the handle. The angular position of handle is not disturbed even if an axial force is applied to the handle during a game.

According to the second feature of the present invention, a plate is provided in a portion in the housing for the joystick handle, four upward projections are provided for the plate to operate respective switches attached to the housing. One of the four projections is longer than the other three projections and may move the handle from the center position to a position of operating a switch, combined with a long projection at a smaller angle than when operating the other switches. Many operators find that pulling the joystick handle backward is more difficult than bringing it down in any of other three directions. This feature of the present invention markedly facilitates moving the joystick controller backward to operate the correlated switch.

According to the third feature of the present invention, a thumb-operating trigger is located at the center of upper end of the joystick handle. If the trigger switch is thus arranged, the joystick controller may be easily used likewise for right and left-handed players.

A specific embodiment of the present invention is described with reference to the attached drawings below, and the present invention and its purpose and strong points are clarified from the description.

Fig. 1 shows a cross-section of a preferable embodiment of the present invention. This embodiment comprises the five major structural components of a lower housing 20, an upper housing 40, a circuit board 60, a handle 80, and a grip 120. In the following description, these components are described separately with reference to Fig. 2 to Fig. 8. How the components to work together in the preferable embodiment is described by returning to Fig. 1.

The lower housing 20 shown in Fig. 2 and Fig. 3 is a roughly rectangular shell and has an outside wall and multiple protruded internal components. A cylindrical central strut 22 is located at

the center, and extends from the bottom of lower housing 20 upward. Its upper end becomes a lower spherical bearing surface 24. In the preferred embodiment, the curvature radius of bearing surface 24 is 6.35 mm (0.25 in.). The lower housing 20 also includes four spaced legs 26, each of which is provided with an upper clamping surface 28. As described later, each leg has a center hole 30 sized to receive a fastener 130 as shown in Fig. 1. The lower housing 20 includes four spaced locking members 32, each of which is located between the central strut 22 and one of the respective legs 26.

Fig. 4 and Fig. 5 are a bottom view and a sectional view of the upper housing 40, respectively. As illustrated, the upper housing 40 includes a center opening 42 and multiple ribs extending from the periphery of upper housing 40 to the center opening 42. All these ribs 44 have bottoms 45 in the same plane. The upper housing 40 includes four spaced sockets 46, each of which is aligned with each leg 26 of the lower housing 20. An upper spherical bearing surface 48 is provided on the inner side where the center opening 42 is placed. If the upper housing 40 and the lower housing 20 are combined, the upper spherical bearing surface 48 becomes concentric with the lower spherical bearing surface 24. In the preferred embodiment, the curvature radius of upper spherical bearing surface 48 is 15.875 mm (0.625 in.). As shown in Fig. 1, an opening 50 is provided on one side of the upper housing 40.

Fig. 6 is a bottom view of circuit board 60. As shown in Fig. 6, the circuit board semetrically fits four dome switches 62. The circuit board 60 also holds plural printed circuits 64, 66. The printed circuit 64 is an outer conductor which serves as a common electrode of the four dome switches 62. The four printed circuits 66 are inner conductors of respective dome switches 62. The circuit board 60 has four spaced holes 68, and each hole being respectively aligned with each socket 46.

In the preferable embodiment, the dome switches are those marketed as part no. FS-1-77-20 by the K.B. Denver Company, Frederick, Colorado, USA. The dome switches have the periphery in electrical contact with the outer conductor 64. When the dome switches are in the at-rest position, electric contact does not occur between the outer conductor 64 and the inner conductor 66. However, if the dome switches 62 are bent to the inner side (facing the circuit board 60), electric contact is formed between the outer conductor 64 and the inner conductor 66. Such dome switches are well-known, and a detailed description is omitted.

Fig. 1 and Fig. 7 are diagrams showing the handle 80. The upper end 82 and lower end 84 are provided in the handle 80, which includes a tube 86 having a center hole extending between the upper end 82 and the lower end 84 of handle 80. The lower end 84 of handle 80 includes an outer bearing surface 90. In the preferred embodiment, this outer bearing surface 90 is spherical and its curvature radius is 15.875 mm. The handle 80 also includes an inner bearing surface 92, and the surface 92 is concentric with the outer bearing surface 90. The inner bearing surface 92 includes an upper spherical section and a lower conical section that is expanded so that the handle 80 may pivot around the strut 22. A hole 94 extending between the inner bearing surface 92 and the outer bearing surface 90 and leading to the center hole 88 of tube 86 is provided in the handle 80. A plate 96 is attached to the lowest end of outer bearing surface 90. As shown in Fig. 7, four notches 98 are provided in the plate 96. Four projections 100, 100' are arranged at the center of remaining four parts of plate 98. The height of the three projections 100 of the projections are equal and are located on a common plane. The fourth projection 100' is long and extends above the plane of the three projections 100.

Fig. 8 is a side view of grip 120 attached to the tube 86 of handle 80. The grip 120 is designed so as to provide a pleasant grasp. The grip 120 includes a pivotably fitted thumb stick actuator 122. The thumb stick actuator 122 includes a spring element 124 integrally made of the same material as the thumb stick actuator 122. The spring element 124 biases the thumb stick actuator 122 upward so from the lower and upper housing 20, 40. An integral design is obtained by integrally molding the spring element 124 with the thumb stick actuator 122. A dome switch 126 is attached to the top of tube 86 of grip 120. The dome switch 126 is located under the actuator 122, and the dome switch 126 is operated by moving the actuator 122 downward,. Two wires 128 are connected to the dome switch 126 and are applied to a region between the circuit board 60 and the lower housing 20 through the center hole 88 of tube 86 and the hole 94 of handle 80.

How the above components work together to create a modified joystick type video game controller is described by Fig. 1. As shown in Fig. 1, if the lower housing 20 is attached to the upper housing 40 by a fastener 130 extending between the leg 26 and the socket 46, the two spherical bearing surfaces 24, 48 become concentric. The upper spherical bearing surface 48 works with the outer side of handle 80, and the lower spherical bearing surface 24 works with the inner side of handle

80. Thus, the two bearing surfaces 90, 92 of handle 80 are caught between the two bearing surface 48, 24. A coil spring 110 is located around the central strut 22 and extends between the lower housing 20 and the lower end 84 of handle 80. The spring 110 biases the handle 80 to the center position shown in Fig. 1. In the center position, neither of the projections 100 or 100' make contact with the dome switch 62 attached to the circuit board 60. As shown in Fig. 1, the circuit board 60 is clamped between the downside 45 of ribs 40 and the clamping surface of leg 26. Accordingly, the circuit board 60 is securely held in the home position and is strained so as not to cause distortion. This is important because the circuit board 60 becomes a fitting surface for the dome switches 62. The locking members 32 are stuck into the notches 98 to evenly maintain the projections 100, 100' under the respective dome switches 62.

As shown in Fig. 1, when the handle 80 is in the center position shown in Fig. 1, the slender projection 100' approaches to the circuit board 60 closer than the other projections 100. Since the four dome switches 62 form the same plane and protrude downward only to the same height from the circuit board 60, the slender projection 100' is closer to the dome switches 62 than the other projections 100 when the circuit board 60 is in the center position. In use the slender projection 100' is located in front of the lower housing 20, and the handle 80 is inclined backward to make an angle needed for operating the dome switch 62 smaller than that needed for operating any of other three dome switches 62. Most users are aware that it is more difficult to move the handle 80 backward at a large angle than in other directions at a large angle, enhancing the convenience of the joystick.

For the four bearing surface system in which the handle 80 is attached to the upper and lower housings 40, 20, when a downward axial force is applied to the handle 80, there is the important strong point of providing smooth operation. A spring 110 presses the outer bearing surface 90 to the upper bearing surface 48 to hold the handle 80 during normal operation. However, if a downward force is applied to the handle 80 during a game, the spring 110 is somewhat compressed, and the handle 80 is held by the lower spherical bearing surface 24 of strut 22. This lower bearing surface 24 becomes concentric with the other three bearing surfaces, therefore the orientation of handle 80 does not change even if the holding of handle 80 shifts from the upper bearing surface 48 to the lower bearing surface 24. The joystick controller provides smooth operation by the co-action of the four bearing surfaces even if a large axial force is applied to the handle 80. In order to obtain an even

smoother operation and motion of handle 80, it is preferable that the handle 80 be made of polypropylene and that the lower housing and upper housing 20, 40 are made of ABS material. If ABS material and polypropylene are combined as opposite bearing surfaces, a self-lubricating joint is obtained. In the embodiment, the grip 120 is also made of ABS material, and the thumb switch actuator 124 is made of polypropylene. Wires passing through the center hole 88 and going down the tube 86 pass through the tube 86 from the hole 94. The wires 128 exit the opening 50 in the upper housing 40 with other wires (non-illustrated) connected to the circuit board 60.

Another important strong point of the preferred embodiment lies in the fact that alignment with various components is extremely easy. The circuit board 60 attaches the dome switch 62 securely holding the circuit board 60 in the home position by the socket 46 of upper housing 40, easily maintaining alignment between the dome switch 62 and the projections 100, 100', because the upper housing 40 locates the handle 80 with the upper bearing surface 48 and locates the circuit board 60 with the socket 46.

As described, in the preferred embodiment the trigger switch attached to the upper side of handle 80 so that a user operates it with his/her thumb. If the trigger switch is thus arranged, it may be easily operated by both a right and left-handed users, making it convenient to use.

Of course, as those skilled in the art understand, it is clear that various changes and variations may be applied to the described preferred embodiment. For example, correct dimensions and materials may be easily changed to suit the intended use, and other types of switches may also be used in place of the dome switches. Moreover, the above-mentioned various features of the present invention have independent effects, and may be used separately or combined with the other features or incorporated into other embodiments. For example, the use of switch actuators with different heights is not restricted to controllers using the above doubled spherical suspension structure. Conversely, the above doubled spherical suspension structure may be used in devices having four switch actuators of the same height.

Accordingly, it should be understood that the above detailed description is only an sample illustration to which the present invention is not limited.

#### **IV. Brief description of the drawings**

Fig. 1 is a sectional view of the preferable embodiment of the present invention,

Fig. 2 is a top view of lower housing 20 of Fig. 1,

Fig. 3 is a 3-3 arrow view of Fig. 2,

Fig. 4 is a bottom view of upper housing 40 of Fig. 1,

Fig. 5 is a 5-5 arrow sectional view of Fig. 4,

Fig. 6 is a bottom view of circuit board 60 of Fig. 1,

Fig. 7 is a 7-7 arrow view of Fig. 1, and

Fig. 8 is a partially cut side view of grip 120 of Fig. 1.

20	lower housing
22	central strut
24	lower spherical bearing surface
26	leg
28	clamping surface
30	center hole
32	locking member
40	upper housing
42	center opening
44	rib
45	under surface
46	socket
48	upper spherical bearing surface
50	opening
62	dome switch
64, 66	printed circuit
68	hole
80	handle
82	upper end

84	lower end
86	tube
88	center hole
90	outer bearing surface
92	inner bearing surface
94	hole
96	plate
98	notch
100, 100'	projections
110	coil spring
120	grip
122	switch actuator
124	spring element
126	dome switch
128	wire
130	fastener

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**



**Fig. 6**

**Fig. 7**

**Fig. 8**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-34493

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 05 K 3/00

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月14日

C

6921-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 回路基板の製造方法

⑯ 特 願 平1-168646

⑰ 出 願 平1(1989)6月30日

⑱ 発 明 者 小 峰 敏 雄 東京都豊島区西巣鴨1-9-16

⑲ 出 願 人 ミツミ電機株式会社 東京都調布市国領町8丁目8番地2

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

回路基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

フィルムシート上に導電パターン及び電子部品よりなる電子回路が形成された回路基板の製造方法において、

前記フィルムシート上に複数の回路基板に応じた導電パターンを一括して形成する第1の工程と、

該第1の工程の後に前記フィルムシート上に形成された前記複数の回路基板に前記電子回路を形成する前記電子部品を安裝する第2の工程と、

前記第2の工程の後に前記複数の回路基板を個々の回路基板に切断する第3の工程とを具備したことを特徴とする回路基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は回路基板の製造方法に係り、特にフィルムシートを用いた回路基板の製造方法に関する。

従来の技術

例えばゲーム用コンピュータ等の電気機器に接続された電子機器の操作装置としては、実開昭63-136391号公報に記載された装置がある。この装置はリモートコントローラとして使用されるものであり、筐体の上面に各種のスイッチ部が配設されている。この筐体内にはエポキシ樹脂製のプリント基板が保持されており、プリント基板には上記スイッチ部に対向する電極端子が形成されている。そして、電極端子より延在する導電パターンがプリント基板に形成され、且つ導電パターンの端子には電子機器に接続される接続コードが半田付けされていた。リモートコントローラのスイッチ部を押圧するとプリント基板上の電極端子間がスイッチ部形状により導通し、上記接続コードを介して信号が電子機器に送達され電子機器はスイッチ部に応じた動作を行っていた。

このような電子機器のコントロールを行なう操作装置に内蔵される回路基板は導電パターンが予め形成されたエポキシ樹脂製のプリント基板に

## 特開平3-34493(2)

C(集積回路)等の電子部品を搭載していた。

発明が解決しようとする課題

しかるに、従来、この種の電子機器のコントロールを行なう操作装置に内蔵される回路基板は予め導電パターンが形成され個々の回路基板に切断されたエポキシ樹脂製のプリント基板にIC等の電子部品を実装していたため、電子部品の実装を個々の回路基板に施さなければならず製造の効率が悪く、また逆に製造の効率を良くするために一枚の基板に多数個の回路基板を一度に形成し、後に切断しようとしてもエポキシ樹脂製基板は硬質であるため取りが容易ではない等の問題点があった。

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので安価に多数の回路基板をムダなく効率よく製造できる回路基板の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明はフィルムシート上に導電パターン及び電子部品よりなる電子回路が形成された回路基板の製造方法において前記フィルムシート上に複数

の前記電子回路の導電パターンを複数個分一括して形成する第1の工程と、第1の工程の後に前記フィルムシート上に形成された前記複数の電子回路の導電パターンに前記電子回路を構成する前記電子部品を実装する第2の工程と、第2の工程の後に複数の前記電子回路を個々の前記電子回路に切断する第3の工程とを具備してなる。

作用

大體のフィルムシート上にまず導電パターンを複数個分の電子回路の導電パターンを一括して形成した後に、電子回路を構成する電子部品を実装し、さらにその後、個々の電子回路に切断して行く。このため、多数の電子回路を一括して形成できる。

実施例

第1図は本発明の一実施例の製造方法の工程を説明するための図を示す。本実施例に示す方法で製造されるフィルムシート基板はゲーム用コンピュータ等の電子機器をリモートコントロールする操作装置に内蔵されるもので、まず、第3図乃至

第7図と共に操作装置について説明する。

操作装置1は接続コード2を介してゲーム用コンピュータ等の電子機器(図示せず)に接続されており、リモートコントローラとして使用される。そして、操作装置1は操作面1a上に配設された操作スイッチ部3a~3eが押圧されると、その信号を接続コード2を介して出力する。この操作装置1は、大體操作スイッチ部3a~3eが取付けられた上ケース4と、上ケース4にネジ(図示せず)の雄付けにより固定される下ケース5と、上ケース4と下ケース5との間に収納されるフィルムシート基板6と、フィルムシート基板6が嵌め込まれる支持板7とよりなる。

上ケース4がの内壁にはフィルムシート基板6及び支持板7の取付位置を位置決めする位置決めピン4a及びネジ雄合部4bが複数個突出している。又、下ケース5の内壁にはネジ挿入部5a及び支持部5bが突出形成されている。従って、上ケース4と下ケース5をネジ止めすることにより、フィルムシート基板6と支持板7とは上記ネジ雄

合部4bとネジ挿入部5aとの間との間で挟持され且つ位置決めピン4aにより所定取付位置に固定される。

フィルムシート基板6は第3図に示す如く、絶縁性を有する可塑性の合成樹脂製フィルムシートで、上ケース4の操作スイッチ部3a~3eに対向する電極端子6a及び各電極端子6aに接続された配線パターン(第3図中破線で示す)6bが印刷されている。又、フィルムシート基板6は配線パターン6bが見えるように半透明あるいは透明な素材により形成されている。尚、フィルムシート基板6の電極端子6a及びコネクタ接続部6c、IC取付部6dを除く表面にはレジスト膜6eが被膜されている。又フィルムシート基板6の裏面には上、下ケース4、5を挟持するネジを挿通するための孔6f及び前記上ケース4の位置決めピン4aが挿入される孔6gが穿設されている。

8はコントローラ用ICで、フィルムシート基板6のIC取付部6dに取付されたまま低電圧

## 特開平3-34493(3)

部(図示せず)を通過してリフローはんだ処理された後、絶縁性の接着剤によりボンディングされてIC取付部6dに接続固定される。

上記フィルムシート基板6は従来使用されていたエポキシ樹脂製のプリント基板に比べて素材自体が安価であるとともに、上記電極端子6a、配線パターン6bが短時間で印刷でき、容易に量産できるのでかなり製造コストが下げられている。従って、フィルムシート基板6を使用することにより、操作装置1の製造コストをも安価にできる。

第4図(A)、(B)に示す如く、支持板7は上記フィルムシート基板6に対応した形状に形成された板状部材で、可塑性のフィルムシート基板6を支持するのに充分な強度を有する。又、支持板7はネジ挿通用の小孔7a及び位置決めピン挿通用の孔7bが穿設され、その下面には接続コード2をガイドするガイド部7c、7dが突出している。

上ケース4に配置された操作スイッチ部3a~3eの下端には導電材よりなる接片(図示せず)

が設けられており、各操作スイッチボタン3a~3eを押下すると各接片がフィルムシート基板6の電極端子6aに当接して電極端子6aを短絡する。その際、操作スイッチ部3a~3eに押圧されたフィルムシート基板6は、支持板7上に配置されているので損傷せず、電極端子6aが操作スイッチ部3a~3eの接片に確実に当接しうる。このように、支持板7により安価なフィルムシート基板6を使用することが可能となる。

又、前述の如く、フィルムシート基板6及び支持板7は上ケース4、下ケース5の内部に収納される間、フィルムシート基板6のコンタクト接続部6cにはコンタクト9が接続される。

従って、操作装置1ではフィルムシート基板6を使用しているため、接続コード2がコンタクト9を介して簡単な接続され、例えば従来のプリント基板のようにコードを1本ずつ半田付けるといった面倒な作業が不要となり、組付工程における作業性がより高められている。コンタクト9より延在する接続コード2は第6図、第7図に示すように

フィルムシート基板6の切欠6h、支持板7の切欠7eを介して支持板7の下面側に折り返され、支持板7と下ケース5との間に被架される。このように、被架された接続コード2は、第4図(A)中被架部で示すように孔7bより突出する位置決めピン4a間を介して支持板7のガイド部7cと7dとの間に挿通されて支持板7に対する被架位置が規制されている。さらに、接続コード2は上ケース4より突出する複数の突出ピン(図示せず)に差込まれて外部に引き出される。従って、支持板7は単にフィルムシート基板6を支持するだけでなく、接続コード2を上記のようにガイドする役目も有している。そのため、接続コード2は装置1の内部で必要以上にたぐり回らず、あるいは接続コード2が外部で引っ張られてもコンタクト9を引寄せようとする力が作用しないように保持される。

次にフィルムシート基板6の製造方法について説明する。

まず、第1図(A)に示すように被架のフィル

ムシート基板6が複数個取れる大きさのフィルムシート10を用意する。このフィルムシート10に第1図(B)に示すように導電パターンの印刷や基板の切面時の位置決めをするための基準孔11a、11b、11cを設けた後、クリーニングしてフィルムシート10上の汚れを取る。

次に第1図(C)に示すように複数個分の導電パターン12を印刷する(第1の工程)。導電パターン12は第2図(A)に示すようなパターン形状をなし、パターンは阻等の第1の導電材13aよりなる。第2図(A)に示すような第1の導電材13aよりなる導電パターン12上で外部との接続を行なう部分、つまり、コンタクト9との接続が行なわれるコンタクト接続部6c、スイッチ部3a~3eの接片と当接する電極端子6aの部分には後の工程のコントローラ用IC8の実装時に半田が付かないように第2の導電材13bであるカーボンが第2図(B)に示すように印刷される。

さらに、第2図(C)に示すように電極端子6a、IC取付部6dコンタクト接続部6cを除く、

## 特開平3-34493(4)

外部との接続を行なわない配線パターン6bの部分には外部と絶縁するため、絶縁性のレジスト膜6eを印刷する。

次に第1図(D)に示すようにIC取付部8dにコントローラ用IC8を、載置し、低温電気炉を通過させリフローはんだ処理し、接続を行なう。コントローラ用IC8はフィルムシート1上のIC取付部6dに接続された後、絶縁性接着剤によりボンディングされ、フィルムシート10に固定される(第2の工程)。

次に第1図(E)に示すように必要とする回路基板の形状にフィルムシート10を切断して、第3図に示すような個々のフィルムシート基板6を得る(第3の工程)。

このように複数の導電パターン12の形成、及びIC等の電子部品の実装後に個々の回路基板に切断しているため、切断時の塵芥が基板に付着した状態で導電パターンが形成され、導通不良等を起こすことがなくなり、良好な導電パターンを得ることができる。

また、フィルムシート10は軟質で、そのため切断加工が容易であり、個々の回路基板の導電パターンを近接して配置しても確実に個々の回路基板を切断することができるため、フィルムシート10をムダなく使うことができる。

尚、上記実施例ではゲーム用コンピュータ等に接続されたリモートコントローラを例に挙げて説明したが、本発明は上記実施例に限らず、他のパーソナルコンピュータ等の電子機器に接続される装置の回路基板の製造にも適用できるのも勿論である。

## 発明の効果

上述の如く、本発明によれば、フィルムシート上に複数個分の電子回路の導電パターンを形成した後に、電子部品を実装しさらにその後個々の電子回路に切断するため、切断をする際に生じる塵芥が最後まで生じることがなく、したがって導電パターン等の形成時に塵芥がフィルムシート上に付着して導電パターンを劣化させてしまうことがなくなり、また、フィルムシートを用いているた

め、切断等の加工が行ないやすく、互いに隣り合う個々の電子回路を近接して配置できるため、ムダがなく、また、一括して多数の電子回路が形成された回路基板を得ることができるため効率のよい製造が可能となる等の特長を有する。

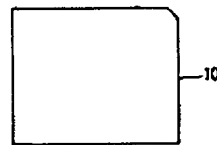
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の製造方法を説明するための図、第2図は本発明の一実施例の基板の製造方法を説明するための図、第3図はフィルムシート基板の平面図、第4図は支持板の平面図及び正面図、第5図は操作装置の分解斜視図、第6図は操作装置の平面図、第7図は操作装置の断面図である。

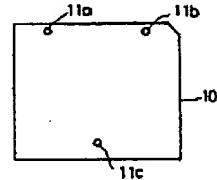
6—フィルムシート基板、6a—電極端子、6b—配線パターン、6c—コネクタ接続部、6d—IC取付部、6e—レジスト膜、8—コントローラ用IC、9—コネクタ、10—フィルムシート。

第1図(401)

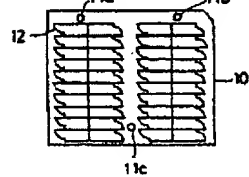
(A)



(B)

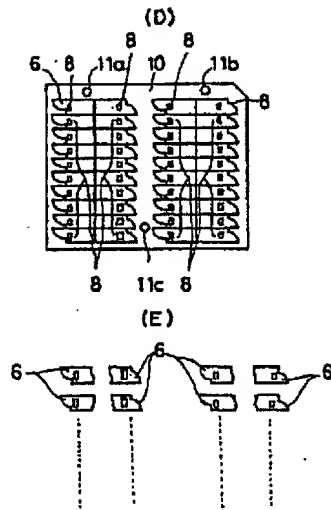


(C)

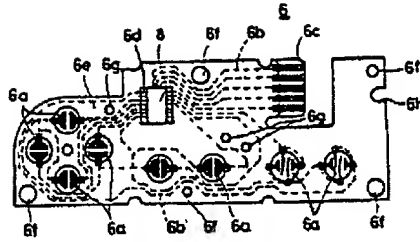
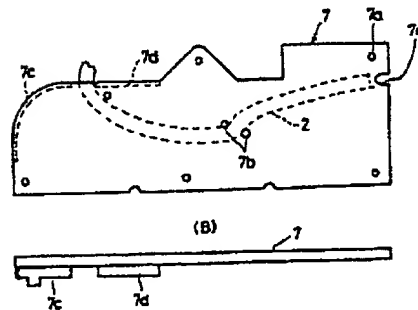


特開平3-34493(5)

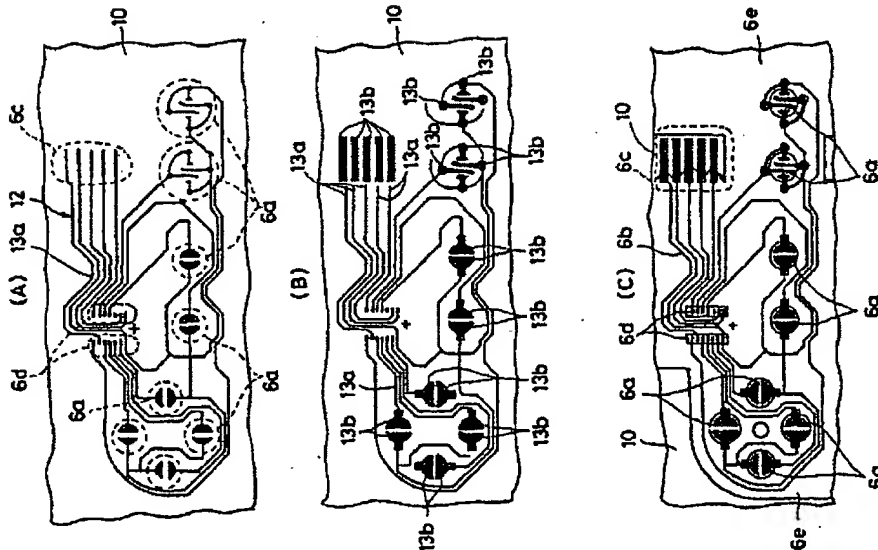
第1図(×2)



第3図

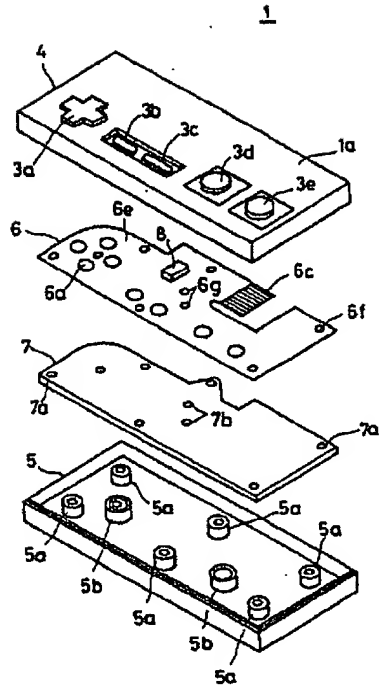
第4図  
(A) 2

第2図

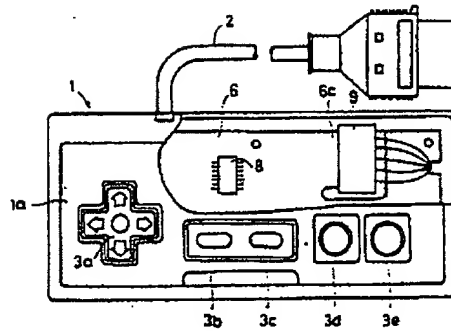


特開平3-34493(6)

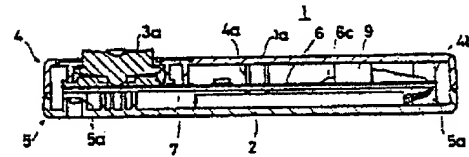
第5図



第6図



第7図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-034493

(43)Date of publication of application : 14.02.1991

(51)Int.Cl.

H05K 3/00

(21)Application number : 01-168646

(71)Applicant : MITSUMI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1989

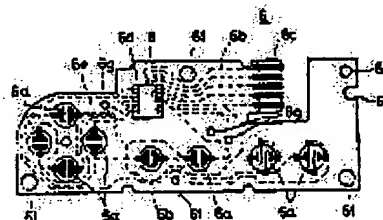
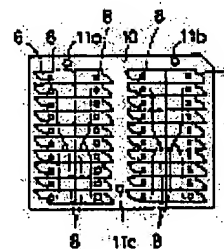
(72)Inventor : KOMINE TOSHIO

## (54) MANUFACTURE OF CIRCUIT BOARD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To simultaneously form many electronic circuits by simultaneously forming conductor patterns of a plurality of electronic components on a large- sized film sheet, then mounting electronic components for forming an electronic circuit, and then individually cutting the circuits.

**CONSTITUTION:** After reference holes 11a, 11b, 11c for positioning at the times of printing a conductor pattern on a film sheet 10 of a size having a plurality of film sheet boards 6 and cutting the boards are provided, they are cleaned. Then, a plurality of conductive patterns are printed by a first conductive material made of silver, etc., and carbon of a second conductive material. Further, insulating resist film 6e to be insulated from an exterior is printed on a part of a wiring pattern 6b except an electrode terminal 6a, an IC mount 6d and a connector connecting part 6c. Then, a controller IC 8 is placed on the mount 6d, passed through a low temperature electric furnace, treated with reflow solder, connected, and bonded with conductive adhesive, and secured to the film sheet 10. Then, the sheet 10 is cut to the shape of necessary circuit board.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]



[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

# JAPANESE LAID-OPEN PATENT APPLICATION

**H3-34493 (1991)**

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Publication No. H3-34493

(12) Laid-Open Patent Application (A)

(43) Publication Date February 14, 1991

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Identification	In-House
	Code	Reference No.
H 05 K 3/00	C	6921-5E

No examination request

Number of claims 1 (totally 6 pages)

---

(54) Title of the Invention

## MANUFACTURE OF CIRCUIT BOARD

(21) Application No.

PA H1-168646

(22) Date of Filing

June 30, 1989 (Heisei 1)

(72) Inventor

**Toshio KOMINE**

1-9-16, Nishisugamo, Toshima-ku  
Tokyo

(71) Applicant

**Mitsumi Electric Co., Ltd.**

8-8-2, Kokuryo-cho, Chofu-shi  
Tokyo

(74) Agent

**Tadahiko ITO**, Attorney, with another person

# Specification

## **I. Title of the Invention**

Manufacture of Circuit Board

## **II. Claims**

A circuit board manufacturing method wherein electronic circuits consisting of a conductive pattern and electronic components are formed on a film sheet, characterized by having a first process for forming the conductive pattern corresponding to multiple circuit boards grouped on the film sheet,

a second process for mounting the electronic components constructing the electronic circuit on the multiple circuit boards formed on the film sheet after the first process, and

a third process for cutting the multiple circuit boards into individual circuit boards after the second process.

## **III. Detailed description of the invention**

### **Field of industrial application**

The present invention relates to a manufacturing method of circuit boards, and particularly to a manufacturing method of circuit boards using a film sheet.

### **Prior art**

For example, the device described in Japanese Laid-Open Utility Model S63-136391 is cited as an operating device of an electronic equipment connected to electric equipment such as a computer for games, etc. The unit is used as a remote controller which arranges various switch buttons are on the top surface of a casing. A printed board made of an epoxy resin is held in the casing, and electrode terminals opposite to the above switch buttons are formed on the printed board. Then, a conductive pattern extending from the electrode terminals is formed on the printed board, and a connection cord connected to the electronic equipment is soldered at the terminals of the conductive pattern. If a switch button of the remote controller is pressed, a space between the electrode terminals is

conducted by end parts of the switch button, a signal is transmitted to the electronic equipment via the connecting cord, and the electronic equipment performs operations according to the switch button.

In a circuit board incorporated in the operating device for performing the control of such an electronic equipment, electronic components such as an IC (integrated circuit), etc. are mounted on an epoxy resin printed board where the conductive pattern is pre-formed.

#### **Problems overcome by the invention**

However, the circuit board incorporated in the operating device for performing the control of this kind of electronic equipment had the problem that the conductive pattern was pre-formed and electronic components, such as IC (integrated circuit), etc., were mounted on the printed board made of an epoxy resin cut into individual circuit boards. Therefore, the mounting of electronic components had to be applied to the individual circuit boards and there was poor manufacturing efficiency. Conversely, even if many circuit boards are simultaneously formed on one circuit board and then cut off to improve the efficiency of manufacture, because the epoxy resin board is rigid, extraction is not easy.

The present invention was made in view of the above points and its objective is to provide a circuit board manufacturing method wherein many circuit boards may be manufactured at low cost and with good efficiency and without waste.

#### **Problem resolution means**

In a manufacturing method of circuit boards formed with electronic circuits consisting of a conductive pattern and electronic components on a film sheet, the present invention was made by providing a first process for forming multiple conductive patterns of multiple circuit boards grouped on the film sheet, a second process for mounting electronic components constructing multiple electronic circuits on the conducting patterns of the electronic circuits formed on the film sheet after the first process, and a third process for cutting multiple electronic circuits to individual electronic circuits after the second process.

#### **Operation**

A conductive pattern of multiple electronic circuits is formed in a group on a large-size film sheet, then electronic components constructing the electronic circuits are mounted and subsequently cut into individual electronic circuits, forming a group of many electronic circuits.

## Embodiment

Fig. 1 shows a diagram for describing the processes of a manufacturing method of an embodiment of the present invention. The film sheet board manufactured by a method shown in this embodiment is incorporated in an operating device for remote controlling electronic equipment, such as a computer, etc. for games. First, an operating device is described with reference to Fig. 3 ~ Fig. 7.

An operating device 1 is connected to electronic equipment, such as a computer for games, etc. (not illustrated) and used as a remote controller. Then, in the operating device 1, if operating switch buttons 3a ~ 3e are pressed, a signal is output via a connection cord 2. The operating device 1 roughly comprises an upper case 4 mounted with the switch buttons 3a ~ 3e, a lower case fixed to the upper case 4 by fastening screws (not illustrated), a film sheet board 6 housed between the upper case 4 and the lower case 5, and a support plate 7 mounted with the film sheet board 6.

Multiple alignment pins 4a for aligning mounting positions of the film sheet board 6 and the support plate 7 and screwing parts 4b protrude to the inside wall of upper case 4. A screw insertion part 5a and a support 5b are formed protruding to the inside wall of the upper case 5. Accordingly, the film sheet board 6 and the support plate 7 are held between the space between the screws 4b and the screw insertion part 5a by screwing the upper case 4 and the lower case 4b and locked in prescribed mounting positions by the alignment pins 4a.

As shown in Fig. 3, the film sheet board 6 is a flexible film sheet made of a synthetic resin and having insulating properties, an electrode terminal 6a opposite to the operating switch buttons 3a ~ 3e of upper case 4, on which is printed a wiring pattern (shown by broken lines in Fig. 3) 6b connected to the electrode terminals 6a. The film sheet board 6 is formed by a semi-transparent or transparent material so that the wiring pattern 6b can be seen. Moreover, a resist film 6e is covered on the surface of the film sheet board 6 excluding the electrode terminals 6a, a connector connection 6c and an IC mount 6d. Holes 6f for inserting screws for screwing the upper and lower cases and holes 6g for inserting the alignment pins 4a of the upper case 4 are allowed to appropriately pass through the film sheet board 6.

No. 8 is an IC for a controller, which passes through a low-temperature electric furnace (not illustrated) and is mounted on an IC mount 6d of film sheet board 6, treated with reflow solder, and

then bonded with an insulating adhesive to connect and fix it to the mount **6d**.

The above film sheet board **6** has a lower material cost than epoxy resin printed boards which have been used heretofore, and the above electrode terminals **6a** and the wiring pattern **6b** may be printed in a short time and readily mass produced, considerably lowering manufacturing costs. The manufacturing cost of operating device **1** may also be lowered.

As shown in Fig. 4(A), (B), the support plate **7** is a plate member shaped to correspond to the above film sheet board **6** and has a strength sufficient to support the flexible film sheet board **6**. Small holes **7a** for inserting screws and holes **7b** for inserting alignment pins are allowed to pass through the support plate **7**, and guides **7c**, **7d** for guiding the connection cord **2** protrude on the downside thereof.

Contact pieces (not illustrated) made of a conducting material are provided at the lower ends of operating switch buttons **3a ~ 3e** arranged in the upper case **4**, and if the operating switch buttons **3a ~ 3e** are pressed, the contact pieces make contact with the electrode terminals **6a** of film sheet board **6** to close the electrode terminals **6a**. At this time, the film sheet board **6** with pressed operating switch buttons **3a ~ 3e** is inflexibly mounted on the support plate **7** making firm contact with the contacts of operating switch buttons **3a ~ 3e**. Thus, the support plate makes it possible to use a low price film sheet board **6**.

As described above, when the film sheet board **6** and the support plate **7** are housed inside the upper case **4** and the lower case **5**, a connector **9** is connected to the connection **6c** of the film sheet board **6**.

Since the film sheet board **6** is used in the operating device **1**, the connection cord **2** is simply connected via the connector **9**. For example, troublesome operations in which cords are soldered one by one as in conventional printed boards becomes unnecessary, further enhancing operability in the assembly process. The connection cord **2** extending from the connector **9** is folded on the downside of support plate **7** via a notch **6h** of the film sheet board **6** and notch **7e** of support plate **7** and mounted between the support plate **7** and the lower case **5**, thereby inserting the mounted connection cord **2** between the guides **7c** and **7d** of support plate **7** via alignment pins **4a** protruding from the hole **7b**, as shown by the broken lines in Fig. 4(A) to control the mounting position of the support plate **7**. Moreover, the connection cord **2** is wound on multiple protrusion pins (not illustrated) protruding from the upper case and led to the outside. Accordingly, the support **7** not only simply supports the

film sheet board 6 but also has the role of guiding the connection cord 2 as described. Therefore, the connection cord 2 does not slacken more than necessary and is so held that the force of withdrawing the connector 9 does not act on the connection cord 2 even if pulled from without.

Next, a method for manufacturing the film sheet board 6 is described.

First, a film sheet 10 having a size for accommodating multiple film sheet boards 6 is prepared as shown in fig. 1(A). Reference holes 11a, 11b, 11c for alignment in the printing of electronic components and cutting of boards are provided in the film sheet 10, and then cleaned to remove dirt from the film sheet 10.

Next, multiple conducting patterns 12 are printed as shown in Fig. 1(C) (process 1), forming a pattern as shown in Fig. 2(A), the patterns being made of a first conducting material 13a such as silver, etc. Carbon comprising a second conducting material 13b is printed as shown in Fig. 2(B) so that soldering is not attached to portions making a connection with the outside, i.e., portions of the connection 6c connecting with the connector 9 on the conducting pattern 12 made of the first conducting material 13a as shown in Fig. 2(A) and the electrode terminals 6a making contact with the contacts of operating switch buttons 3a ~ 3e in mounting the IC 8 for controlling subsequent processes.

Moreover, an insulative resist film 6e is printed to provide insulation from the outside in the portion of wiring pattern 6b making no connection with the outside, excluding the electrode terminals 6a, IC mount 6d and connection 6c as shown in Fig. 2(C).

As shown in Fig. 1(D), the IC 8 for the controller is mounted on the mount 6d as shown in Fig. 1(D), passes through the low-temperature electric furnace and treated with reflow solder to make a connection. After the Controller IC 8 is connected to the IC mount 6d on the film sheet board 6, it is bonded with an insulative adhesive and fixed to the film sheet 10 (process 2).

The film sheet 10 is then cut to the required shape of the circuit boards, as shown in Fig. 1(E) to obtain the individual film sheet boards 6 as shown in Fig. 3 (process 3).

Thus, the film sheet 10 is cut into individual circuit boards after the formation of multiple conducting patterns and the mounting of electronic components of IC, etc., therefore the conducting patterns are formed in a state which prevents dust from adhering to the boards at the time of cutting, and poor conduction, etc. and good conducting patterns may be obtained.

The film sheet 10 is flexible and thin, making the cutting work easy, and the individual circuit boards may be surely cut even if the conducting patterns of individual circuit boards are arranged in close proximity, enabling the film sheet 10 to be used without waste.

Although the remote controller connected to a game computer was exemplified in the above embodiment, the design is not limited thereto, and may also be applied to the manufacture of circuit boards of a unit connected to other electronic equipment, such as personal computers, etc.

#### **Efficacy of the invention**

The present invention has the strong point of enabling manufacture with good efficiency because multiple conducting patterns of electronic circuits are formed on the film sheet, then electronic components are mounted and subsequently cut into individual electronic circuits; dust occurring at the time of cutting does not produce to the end, accordingly dust adheres to the film sheet in the formation of conducting patterns and the deterioration of conducting patterns is eliminated; the individual electronic circuits adjacent to each other may be arranged in close vicinity; and many circuit boards formed with electronic circuits may be obtained as a group.

#### **IV. Brief description of the drawings**

Fig. 1 is a diagram describing a manufacturing method of an embodiment of the present invention; Fig. 2 is a diagram describing a manufacturing method of principal parts of an embodiment of the present invention; Fig. 3 is a plane view of a film sheet board; Fig. 4 is a plane view and a front view of the support plate; Fig. 5 is an exploded oblique view of operating device; Fig. 6 is a plane view of the operating device, and Fig. 7 is a sectional view of an operating device.

6	film sheet board
6a	electrode terminal
6b	wiring pattern
6c	connector connection
6d	IC mount
6e	resist film
8	IC for controller



9 connector

10 film sheet

**Fig. 1 (1)**

(A)

(B)

(C)

**Fig. 1 (2)**

(D)

(E)

**Fig. 2**

(A)

(B)

(C)

**Fig. 3**

**Fig. 4**

(A)

(B)

**Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-20241

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)1月27日

B 60 K 31/00  
F 02 D 29/02  
41/143 0 1  
3 2 0Z-8108-3D  
C-6718-3G  
D-7813-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 車両用定速走行制御装置

⑮ 特 願 昭61-165335

⑯ 出 願 昭61(1986)7月14日

⑰ 発 明 者 江 藤 宜 幸 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑱ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑲ 代 理 人 弁理士 和田 成則

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両用定速走行制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1). 車両の走行速度を検出する車速検出手段と、

車両定速走行の目標車速を設定する目標車速設定手段と、

車両定速走行の開始を指令する定速走行開始指令手段と、

検出車速が目標車速と一致する方向へスロットル弁が開閉される制御を定速走行開始指令手段の指令により開始する弁制御手段と、

車両の現在走行負荷を推定する走行負荷推定手段と、

推定走行負荷で車両が目標車速を維持できるスロットル弁の開度を求める開度算出手段と、

前記制御の開始時に演算開度へスロットル弁を開制御する弁制御手段と、

を有する、ことを特徴とする車両用定速走行制

御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

《産業上の利用分野》

本発明は、スロットル弁の開閉制御により車両の定速走行制御を行なう装置に関する。

《従来の技術》

特公昭53-7592などで示されるこの種の従来装置では、運転者によりセットスイッチがオン操作されることにより、車両定速走行の目標車速に検出車速が一致する方向へスロットル弁の開閉される定速走行制御が開始され、この制御によりその目標車速に車速が維持される。

ところが車両定速走行の制御系には制動遅れ現象が含まれているので、セットスイッチがオン操作されて定速走行開始された際には車速が一時的に減少して運転者に違和感を与えられる。

そこで特開昭60-50031で示される従来装置ではセットスイッチがオン操作された制御開始時にスロットル弁が所定期間により全開され、さらにこの間における車速変化に応じてその期間

特開昭63-20241(2)

が延長されていた。

ここで、上記の延長期間を求めるためには車速変化を正確に検出する必要が生じ、従って車速を検出するセンサの検出誤差を考慮して前記期間がある程度長く設定されていた。

#### 《発明が解決しようとする問題点》

このため、例えばスロットル弁が全開された状態で目標車速の維持できる下り坂を走行中に車両の定速走行を開始された場合でも、前述のようにある程度長く設定された前記期間に亘りスロットル弁が全開されるので、車速が目標車速を越えるとともにスロットル弁が直ちに閉駆動されて大きな車速変動が生じ、その結果、この従来装置にはかえって強い違和感が運転者に与えられるという問題があった。

本発明は上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、車両の定速走行開始時にあって前記車速変動を招くことなく車速の一時的な減少を防止できる車両用定速走行制御装置を提供することにある。

- 3 -

本発明では、車両定速走行が開始される際において現在の走行負荷で車両が目標車速を維持できる開度ハスロットル弁が開かれる。

#### 《実施例》

以下、図面に就いて本発明に係る装置の好適な実施例を説明する。 --

第2図において、スロットルチャンバ10内のスロットル弁12はワイヤ14を介してアクセルペダル16又はスロットルアクチュエータ18（空気圧式、モータ式などを採用できる）により開閉駆動されており、スロットルアクチュエータ18はマイクロコンピュータで構成されたスロットル制御回路20により制御されている。

このスロットル制御回路20にはセットスイッチ22、ブレーキスイッチ24、クラッチスイッチ26のスイッチング信号が供給されており、ブレーキスイッチ24、クラッチスイッチ26はブレーキ操作、クラッチ操作が行なわれたときに各々オン駆動されている。

また車速センサ28とスロットル開度センサ3

- 5 -

#### 《問題点を解決するための手段》

上記目的を達成するために、本発明にかかる装置は第1図のように構成されている。

同図において、車両の走行速度が車速検出手段aにより検出されており、車両定速走行の目標車速が目標車速設定手段bにより設定されている。

そして車両定速走行の開始が定速走行開始指令手段cにより指令されると、弁制御手段dでは検出車速が目標車速と一致する方向ハスロットル弁eを開閉する制御が開始される。

ここで、車両の現在走行負荷が走行負荷推定手段fにより推定されており、その推定走行負荷で車両が目標車速を維持できるスロットル弁eの開度が開度演算手段gにより求められている。

そして検出車速が目標車速と一致する方向ハスロットル弁eの開閉される前記制御が開始される際には、上記演算手段gで得られた開度ハスロットル弁eが弁強制閉制御手段hにより閉制御されている。

#### 《作用》

- 4 -

Qでは車速に応じた検出電圧とスロットル弁12の開度に応じた検出電圧とが各々得られており、それらの検出電圧はA/D変換器32を介してスロットル制御回路20に供給されている。

さらにクランク角センサ34の検出信号もスロットル制御回路20に供給されており、その検出信号はエンジン回転数の検出に利用されている。

そしてスロットル制御回路20にはROMで各々構成されたエンジントルクテーブル36、スロットル開度テーブル38が用意されており、それらの記憶内容は次の第1表、第2表により各々示されている。

- 6 -

- 342 -

特開2024-20241(3)

第1表

エンジン回転数 $n$ [rpm] テーブル (エンジン: V型22ターボ)															
$\theta$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
800	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0	-10.0	-11.0	-12.0	-13.0	-14.0	-15.0	-16.0
1000	-0.2	2.0	3.7	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
1200	-1.5	0.0	2.5	3.9	5.1	6.1	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
1400	-1.6	0	1.8	2.9	4.2	5.3	6.2	7.2	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
1600	-2.0	-0.5	0.7	1.9	3.2	4.4	5.6	6.7	7.9	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
1800	-2.0	-1.0	0	1.0	2.3	3.7	5.1	6.5	7.9	9.1	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
2000	-2.4	-1.6	-0.8	0.3	1.5	2.8	4.3	5.9	7.3	8.9	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
2200	-3.5	-2.7	-1.8	-0.8	0.4	1.7	3.1	4.3	6.4	7.9	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0

- 7 -

また図示されていないオートマチックトランスミッションの減速がトランスミッション制御回路40により制御されており、そのトランスミッション制御回路40にはスロットル制御回路20から要達指令が与えられている。

次に本実施例の作用を第3図のフローチャートに基づいて説明する。

第3図の処理ではセットスイッチ22がオン操作されたか否かが最初に判断され(ステップ100)、セットスイッチ22がオン操作された場合にはフラグ(SETFLAG)がセットされると共に、スロットル弁12が全開される(ステップ102)。

またセットスイッチ22がオン操作されなかった場合にはフラグ(SETFLAG)がセットされているか否かが判断され(ステップ104)、フラグ(SETFLAG)がセットされていたときにはフラグ(SETFLAG)のリセット、フラグ(MAINFLAG)のセットが行なわれ、そのときの現在車速 $V$ が車両定速走行の目標車速

- 9 -

第2表

目標スロットル開度 $\theta_s$ [deg] テーブル (エンジン: V型22ターボ)															
$\theta$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 8 -

$V_s$ としてセットされる(ステップ106)。

さらに車両が現在の走行負荷 $D$ で目標車速 $V_s$ を維持できる開度 $\theta_s$ へスロットル弁12の開かれる制御が開始され(ステップ108)、フラグ(SETOFFFLAG)がセットされる(ステップ110)。

そして、ブレーキペダル又はクラッチペダルが踏み操作されることによりブレーキスイッチ24又はクラッチスイッチ26がオンされたか否かが判断され(ステップ112)、それらのいずれかがオンされたときには前記フラグ(MAINFLAG)がリセットされる(ステップ114)。

このようにしてスイッチ操作に対する処理が行なわれると、車速センサ28で検出された現在車速 $V$ が読み込まれるとともにその現在車速 $V$ が40Km/h~100Km/hの車速範囲内であるか否かが判断され(ステップ116、ステップ118)、現在車速 $V$ がその速度範囲外のときにはフラグ(MAINFLAG)がリセットされる(ステップ120)。

- 10 -

特開昭63-20241(4)

そして制御周期 $\Delta t$ (例えば1sec)が経過したか否かが判断され(ステップ122)、経過したときには前回の制御周期における検出車速 $V_1$ が読み出される(ステップ124)。

さらにその検出車速 $V_1$ から現在車速 $V$ が差し引かれた車速差を制御周期 $\Delta t$ で除することにより車両の加速度 $\alpha$ が求められる(ステップ126)、現在車速 $V$ が検出車速 $V_1$ として記憶される(ステップ128)。

次にスロットル開度センサ30により得られたスロットル弁12の実開度 $\theta$ が読み込まれるとともにクランク角センサ34の検出信号からエンジン回転数 $N_e$ が求められる(ステップ130)、それらを用いてエンジントルク $T_e$ がエンジントルクテーブル36から読み込まれる(ステップ132 第1表参照)。

そしてそのエンジントルク $T_e$ 、車両加速度 $\alpha$ 、オートマチックトランスミッションの現在変速位置 $m$ を用いて現在の車両走行抵抗 $D$ が求められる(ステップ134)。

- 11 -

$D$ を用いて前記スロットル開度テーブル38(前記第2表参照)から読み込まれる(ステップ136)。

本実施例では前記第(1)式で車両加速度 $\alpha$ が0とされた式、すなわち

$$T_e = R \cdot D / \gamma_m \cdot \gamma_n \cdot \gamma_n \cdot \gamma_n \dots \quad \text{第(4)式}$$

から車両が目標車速 $V_s$ で定速走行できるエンジン出力トルク $T_e$ が求められるとともに、車両がその目標車速 $V_s$ で定速走行する際のエンジン回転数 $N_e$ が

$$N_e = \gamma_m \cdot \gamma_n \cdot 60 \cdot V_s / 2\pi R \dots \quad \text{第(5)式}$$

から求められ、それらエンジン出力トルク $T_e$ とエンジン回転数 $N_e$ とを用いて目標目標開度 $\theta_s$ が読み出される。

このようにして車両が目標車速 $V_s$ で定速走行できる目標目標開度 $\theta_s$ が現在の規定走行負荷 $D$ に基づいてリアルタイムで求められると、フラグ(MAINFLAG)がリセットされているか否

- 13 -

本実施例では歯 $\gamma_m$ がトランスミッション各段の要速比、値 $\gamma_n$ が各段の伝達効率、歯 $\gamma_n$ が最終減速比、値 $\gamma_n$ がファイナル伝達効率、値 $R$ がタイヤ半径、値 $W$ が車両重量、値 $g$ が重力加速度、値 $J_w$ がホイール慣性、値 $J_p$ がペダル慣性、値 $J_r$ がタービン慣性、値 $J_e$ がエンジン慣性、値 $J$ が $J_w + \gamma_n^2 \cdot \gamma_n \cdot J_p + (J_r + J_e) \cdot \gamma_n^2 \cdot \gamma_n^2 \cdot \gamma_n \cdot \gamma_n$ で各々示されるときに、変速位置 $m$ 、エンジントルク $D_e$ 、車両加速度 $\alpha$ 、車両走行抵抗 $D$ の関には、

$$T_e = R \cdot (D + W\alpha / g + J\alpha / R^2) / \gamma_m \gamma_n \gamma_n \gamma_n \dots \quad \text{第(1)式}$$

の関係が成立するので、

$$D = \gamma_m \cdot \gamma_n \cdot \gamma_n \cdot \gamma_n \cdot T_e / R - W \cdot \alpha / g - J \cdot \alpha / R^2 \dots \quad \text{第(2)式}$$

より値 $m$ 、 $T_e$ 、 $\alpha$ を用いて現在の車両走行抵抗 $D$ が求められている。

以上のようにして現在の車両走行抵抗 $D$ が各制御周期で求められると、車両が目標車速 $V_s$ を維持できる定速走行目標開度 $\theta_s$ が上記走行抵抗

- 12 -

かの判断(ステップ138)、フラグ(SETOFFFLAG)がリセットされているか否かの判断(ステップ140)が行なわれる。

そして車両が定速走行していない場合、定速走行がクラッチペダル、ブレーキペダルの踏操作で解除された場合のようにその際にフラグ(MAINFLAG)がリセットされていた場合には、スロットル弁12が全開され(ステップ142)、この場合にはアクセルペダル16の踏み操作に応じて車速が調整される。

またフラグ(MAINFLAG)がリセットされていない場合でフラグ(SETOFFFLAG)がリセットされているとき(ステップ140で局所的な判定)には検出車速 $V$ が目標車速 $V_s$ と一致する方向へスロットル弁12が開閉され(ステップ144)、車速 $V$ が目標車速 $V_s$ に制御される車両の定速走行が行なわれる。

さらにフラグ(MAINFLAG)がリセットされていない場合でフラグ(SETOFFFLAG)もリセットされていないとき(ステップ14

- 14 -

以上のように本実施例では、車両の走行抵抗 $D$ が常時求められと共に車両が定速走行できるスロットル弁12の目標開度 $\theta_s$ もその走行抵抗 $D$ から常時求められ、セットスイッチ22がオンされた後にオフされることにより車両定速走行の制御開始が指示されたときには、車両が現在の走行負荷 $D$ で目標車速 $v_s$ を維持できる目標開度 $\theta_s$

以上説明したように本発明によれば、現在の車両走行抵抗から車両の定速走行できるスロットル弁開度が算出求められ、車両の定速走行が開始された際にその開度へスロットル弁が制御されるので、車速変動を抑えることなく車速の一時的な減少を防止できる最適な車速制御が可能となり、その結果、車両の運転フィーリングを大巾に向上させる。

第1図はクレーム対応図、第2図は本発明に係る装置の好適な実施例を示す概略説明図、第3図は第2図実施例の作用説明用フローチャートである。

- 16 -

- 12・・・スロットル弁
- 18・・・スロットルアクチュエータ
- 20・・・スロットル制御回路
- 22・・・セットスイッチ
- 28・・・車速センサ
- 30・・・スロットル開度センサ
- 34・・・クランク角センサ
- 36・・・エンジントルクテーブル
- 38・・・スロットル開度テーブル
- 40・・・トランスミッション制御回路

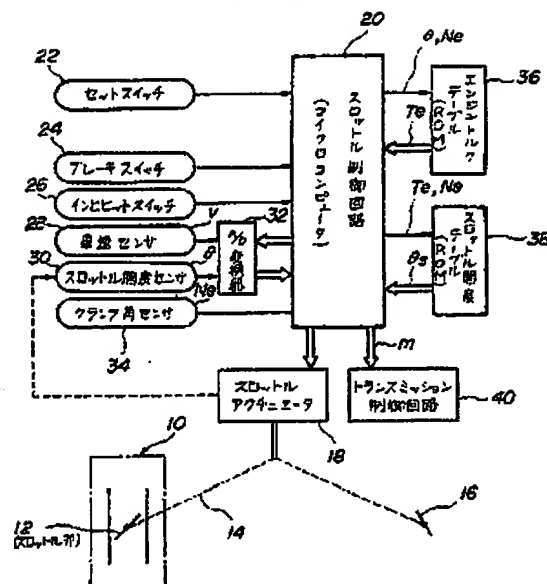
特許出願人 日産自動車株式会社  
代理人 弁理士 和田 成 則

**THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS**

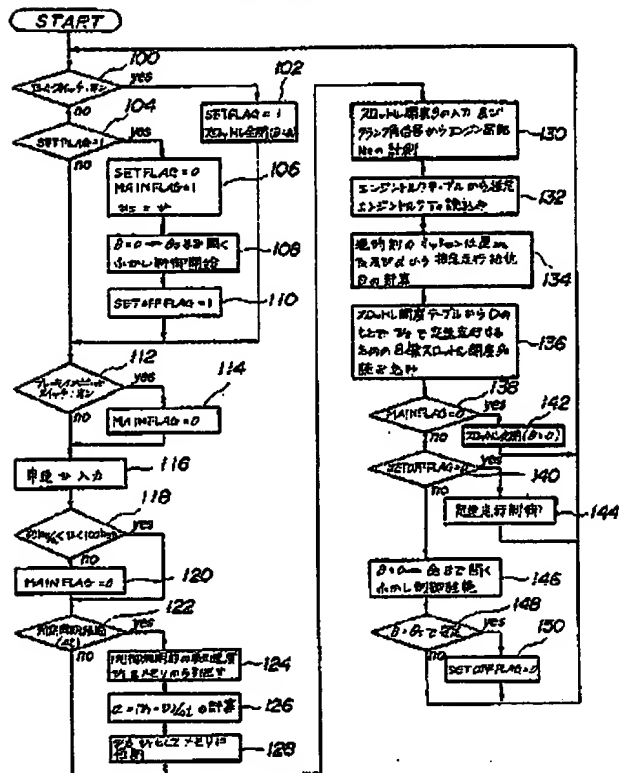
—345—

特開昭63-20241(6)

第 2 図



第 3 図





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-020241

(43)Date of publication of application : 27.01.1988

(51)Int.Cl.

B60K 31/00

F02D 29/02

F02D 41/14

(21)Application number : 61-165335

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1986

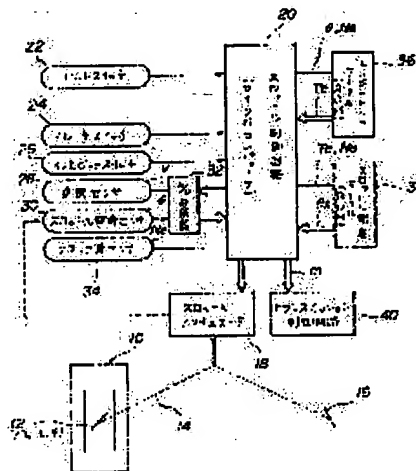
(72)Inventor : ETO YOSHIYUKI

## (54) CONSTANT SPEED RUNNING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent a tentative decrease of the car speed without producing a fluctuation of the car speed, by finding a throttle opening to enable a constant speed running from the vehicle running resistance, and controlling the opening of the throttle to the throttle opening value, when the constant running is started.

**CONSTITUTION:** The switching signals of a set switch 22, a brake switch 24, and a clutch switch (inhibit switch) 26 are fed to a throttle control circuit (microcomputer) 20. A detected voltage responding to the car speed and a detected voltage responding to the opening of a throttle valve 12 are found at a car speed sensor 28 and a throttle opening sensor 30 respectively, and these detected voltages are fed to the throttle control circuit 20 through an A/D converter 32. The detected signal of a crank angle sensor 34 is also fed to the throttle control circuit 20 to be utilized to detect the engine revolution frequency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭58—174741

⑫ Int. Cl.<sup>9</sup>  
 F 16 F 15/08  
 F 04 B 39/00

識別記号  
 1 0 2

庁内整理番号  
 6581—3J  
 6649—3H

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月13日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 密閉形圧縮機の支持装置

800株式会社日立製作所栃木工  
 場内

⑮ 特 願 昭58—52590

⑯ 発 明 者 村田充

⑰ 出 願 昭54(1979)11月5日

栃木県下都賀郡大平町大字富田

(前実用新案出願日援用)

800株式会社日立製作所栃木工

⑱ 発 明 者 関上和夫

場内

栃木県下都賀郡大平町大字富田  
 800株式会社日立製作所栃木工  
 場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
 番1号

⑳ 発 明 者 宇根山祥久

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

外1名

栃木県下都賀郡大平町大字富田

明 細 書

発明の名称 密閉形圧縮機の支持装置  
 特許請求の範囲

1. 電動機部と圧縮機部を収めた密閉容器の支持装置において、角平板の4方隅の2隅に脚部を設けた振動体に成形したゴム状防振体を取付けたことを特徴とする密閉形圧縮機の支持装置。
2. 2隅に設けた脚部を凹状に連結した構造体に成形したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の密閉形圧縮機の支持装置。
3. 2隅に設けた脚部を設け形状に成形したことを特徴とする特許請求の範囲第1項および第2項記載の密閉形圧縮機の支持装置。

発明の詳細を説明

(発明の有用分野)

本発明は密閉形圧縮機の騒音、振動防止用の支持装置に関するものである。

(従来技術)

従来の支持装置を図1図2により説明する。1は密閉形圧縮機の図面で、電動機部と圧縮

機部を収納している。2は該密閉容器に固定されたアン、3は防振体である。防振体3の中のベース4に固定されたスタッドボルト5が通り、防振体3はブッシュナット6で押えつけられており輪造強度を保っている。すなわち、密閉容器1の振動はアン2とベース4の間の防振体3の中を伝わる時に減衰し、ベース4に伝わる振動を減める。

一般的に密閉形圧縮機の振動は上下方向、前後方向、回転方向の3方向に分割して考える。この3方向の各々の振動の収振特性に關して、従来の支持装置においては次の制約がある。すなわち、収振特性を向上させるために中波構造とするが、成形型の制約から、中抜きが大きさが制限される。成形可能な材質上の制約から収振特性は制限される。また、特定方向のみの収振特性を良好にすることができない。円筒形状であることから、防振体3を大形化したい場合、必然的にアン2も大形になる。安定性を得るために、三箇所以上の支持部が必要である。

(発明の目的)

本発明はかかる点に基づいてなされたものである。

#### 〔発明の概要〕

即ち、防振体3を平板よりなる構造物とすることにより上記欠点を解消せんとしたものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明の詳細を図3図、若く4図に示す一実施例により説明する。防振体3aは、平板よりなる構造物であり、ベース4aに設けられた凹部により位置決められ、アッ2aに明けられた穴7を通して、ベース4aに固定されたスタッドボルト5aと防振体3aを穿えるブッシュナット6aにより締結度を保っている。本発明による、防振構造によれば、防振体3aが、平板よりなる構造物のため、成形度が簡単であり、吸振特性に調振する吸振、長さ等は任意に設定できる。材質上から制約される吸振特性も、吸振、長さによりカバーできる。特定方向の吸振特性を向上させる場合も、防振体3aの垂直部、および水平部の板厚、長さ等を任意に変更することにより対応できる。また支

特開58-174741(2)

持が安定するため、支持部を2箇所とすることができる。またベース4aに凹をつける工価も一般的にベースはプレス成形によるため支障にはならない。また第5図に示した如く、防振体3bの底面を箱形にすることによりベース4aの凹部を省いても良い。また第6図に示した如く、防振体3aの垂直部を防振体3cのように波形にすることにより、吸振特性をさらに向上させることができる。また密閉容器1aの振動の節になる重心にアッ2を取りつけることにより、密閉容器1aのベース4aに依わる振動の量は少なくなる。

また、本発明による平板構造の防振体3aによれば、円筒状の防振体3のように、成形時に中子を使用する必要がないため、長柱の状態に成形して切断により1個1個に分離製作することが可能であり、製造コストの大幅な低減も可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上の如く本発明によれば、成形形状を任意に設定できる平板構造の防振体を使用した支持装置により、防振特性を任意に設定でき、吸振、振動

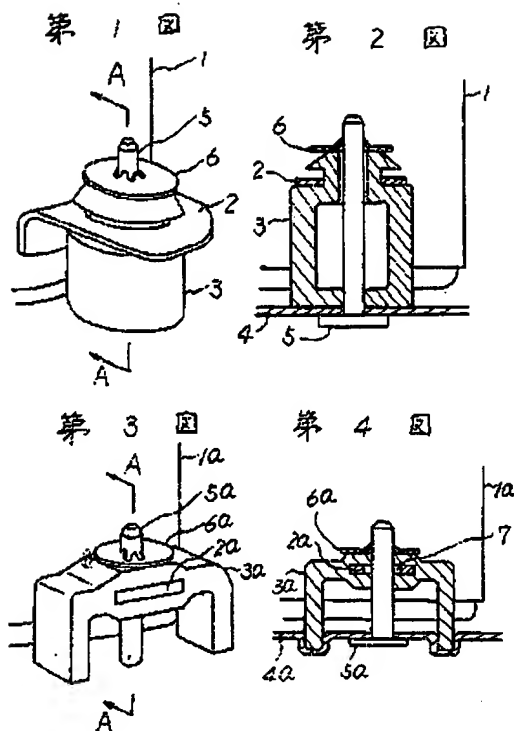
特性の大幅な向上が可能となる。また支持部の箇所を少なくし、価格を低減すると共に製造コストの低減もできる。

#### 図面の簡単な説明

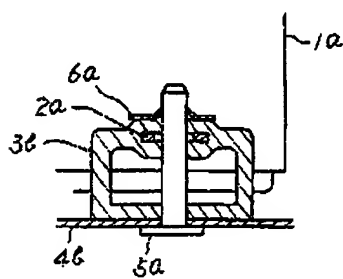
第1図は従来の支持装置、第2図は第1図A-A断面図、第3図は本発明の一実施例を示す支持装置、第4図は第3図のA-A断面図、第5図は第4図の防振体脚部を箱形とした断面図、第6図は第4図の防振体脚部を波形にした断面図である。

1…密閉形圧縮機の容器、2…容器に固定したアッ、3…防振体、4…ベース(キャビネット)、5…スタッドボルト、6…ブッシュナット、7…アッの穴部。

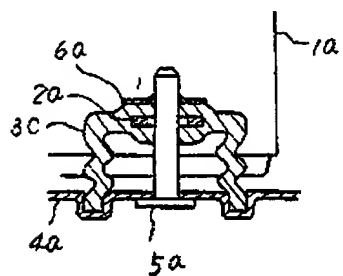
特開2005-174741(8)



第 5 図



第 6 図



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-174741

(43)Date of publication of application : 13.10.1983

(51)Int.Cl.

F16F 15/08  
// F04B 39/00

(21)Application number : 58-052590

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.03.1983

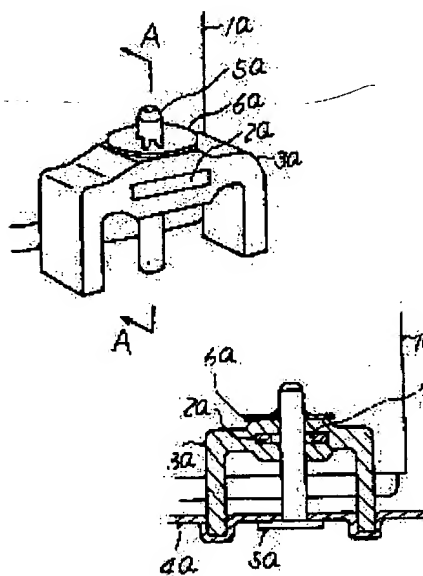
(72)Inventor : SEKIGAMI KAZUO  
UNEYAMA YOSHIHISA  
MURATA MITSURU

## (54) SUPPORTER FOR ENCLOSED COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the molding and to set the board thickness, length, etc. concerning to the vibration absorbind characteristic freely, by employing a rubber vibration-proof member molded into a structure having foot at two ends of a flat angular board as a supported for an enclosed compressor.

CONSTITUTION: A vibration-proof member 3a is a structure made of flat board to be positioned by a recess made in a base 4a to maintain the transportation strength by means of a stud bolt 5a fixed in the base 4a through a hole 7 made in the foot 2a and a push nyt 6a for stopping said member 3a. With such structure, molding is simplified because of flat board structure while the board thickness, length, etc. concerning to the vibtation-proof characteristic can be set freely resulting in a supporter which exhibits excellent noise-proof and vibration- absorbing effect.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

① 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—57473

GDInt. Cl.<sup>3</sup>

A 63 F 9/22

H 04 N 7/90

識別記号

室内整理番号

6453-2C

6427-5C

公開 昭和56年(1981)5月19日

発明の数 2

審查請求 未請求

(全 8 頁)

## ●ゲーム装置

の特 願 昭54-134042

昭54(1979)10月16日

發明者 竹田玄洋

長岡京市長岡2丁目2-30ハイ

コーポキリしま102号

發明者 上松正典

京都市山科区東野井ノ上町14-1

55

出 願 人 任天堂株式会社

京都市東山区襦袢上高松町60番

地

代理人 弁理士 奥村文雄

果 粗 糖

### 1. 発明の名称

第一卷

## 2. 得許請求の範圍

第 1 题

ゲーム状態が表現されるゲーム表示面と、該ゲーム表示面の表示内容の変更を制御してゲーム展開を制御するための制御基板部と、該制御基板部に与える情報を変更するための操作部とを含むゲーム装置において、

前記操作部が、制御基板部へ入力する情報を変更するための８つの制御回転位置器を有する回転スイッチを含む。

前記ゲーム表示器には、8方向のいずれかに選択決定されて発射される弾丸発射が表示され、回転スイッチの制御回転位置の変化にもとづく制御装置部への制御入力の情報の変化に対応させてゲーム表示面上の弾丸発射方向を8方向のいずれかに選択決定するための制御出力を前記制御装置部から出力させ、

ゲーム表示画面上のゲーム展開を回転スイッチの制御回転位置の選択操作に応じて変化させることを特徴とするゲーム装置。

第 2 項

ゲーム状態が表現される表示面と、該ゲーム表示面の表示内容の変更を制御してゲーム状態を変更するための制御部と、該制御部と協働して与える情報を変更するための操作部とを含むゲーム装置において、

前記操作部が、制御基板部へ入力する情報を変更するための一つの制御回転位置を有する回転スイッチと、制御基板部へ入力する別の情報を変更するための、中心の停止指示位置とを方向の方向制御位置とを有する操作レバースwitchとを含み、

前記ゲーム表示画面は、8方向のいずれかに選択決定されて発射される弾丸発射が表示されるとともに該弾丸発射のため発射装置を停止および8方向より進行方向のいずれかに選択決定されて表示され、

回転スイッチの制御図解位置の変化にもとづく



制御基板部への制御入力の情報の変化に対応させてゲーム表示面上の弾丸発射方向の8方向のいずれかに選択決定するための制御出力を前記制御基板部から出力させ、

操作レバースイッチのレバー操作位置の変化に伴って制御基板部への制御入力の第2情報の変化に対応させてゲーム表示面上の発射装置の8方向の進行または停止の進行状態変化を選択決定するための第2制御出力を前記制御基板部から出力させ、

ゲーム表示面上のゲーム展開を回転スイッチの制御回転位置の選択および操作レバースイッチのレバー操作位置の選択に応じて変化させることを特徴とするゲーム装置。

#### 8.発明の詳細な説明

本発明は、ゲーム状態が表現されるゲーム表示面と、該ゲーム表示面の表示内容の変更を制御してゲーム展開を制御するための制御基板部と、該制御基板部と与える情報を変更するための操作部とを含み、ゲーム者による操作部の選択操作に応

(3)

て、制御基板部よりゲーム表示面上の弾丸方向を指示する制御出力を8種類とし、ゲーム表示面上の弾丸の発射方向について、上、下、左、右およびそれぞれ中間の斜め方向の8方向を選択自在とするものである。

本願の第2項の発明は、人(ガンマン)車輛(戦車)等の発射装置の移動方向をも、8つの制御方向位置と中立(停止)とを有する操作レバースイッチを設け、該操作レバースイッチよりの第2情報の制御入力の変化により、制御基板部よりゲーム表示面上の発射装置等の進行を指示する制御出力の内容、上、下、左、右およびそれぞれの中間の斜め方向の8方向の進行方向及び停止を選択自在とするものである。

以下図面に示す実施例にもとづいて本発明を詳細に説明する。

第1図を参照して、(1)はゲーム表示面、(2)は制御基板、(3)は操作部であり、ゲーム表示面(1)は、ケース(4)内に収納されたテレビ(図示省略)のブラウン管のテレビ画面とするものであり、公知の

(6)

特開856- 57473(2)

じて制御基板部へ制御入力する情報を変化させて制御基板部よりの制御出力を変化させ、ゲーム面上に移動表示される表示物(銃、隠蔽物、ガンマン、車輛、戦車、飛行機、軍艦、弾丸、地雷、ミサイル等)の位置、移動方向等を変化させて、ゲーム展開を行なうゲーム装置に関するものである。

この種のゲーム装置においては、弾丸等発射装置(例えば、ガンマンが所有する銃)は、ゲーム表示面の周縁又は周縁より180度の範囲内でX軸方向、Y軸方向またはその合成方向に移動し、弾丸等の発射方向は180度の範囲内で変化している。即ち、敵側と味方側とが相対するものであるから、射撃範囲は180度で十分である。

本発明は、この種のゲーム装置において、1人または1台で多数の敵を周回、即ち360度の範囲に配置して射撃範囲を360度とした射撃ゲームを可能とすることを目的とするものである。

本発明は、8つの制御回転位置を有する回転スイッチを設け、該回転スイッチより8方向選択的に指示する情報の制御入力を制御基板部に入力し

(4)

各種のテレビゲーム装置と同様に、操作部(3)からの制御入力としての情報と、電子回路(テレビ回路に付設)のプログラムされた論理回路の記憶とに従って、テレビ画面の内容(移動表示物体の種類、発生、消滅、停止、移動方向の変更)をコントロールして、ゲーム展開を行なうものであり、即ち、テレビゲーム装置に本発明を実施した場合には、テレビゲーム装置の電子回路と制御基板部(2)とを一体化し、制御基板部(2)よりの制御出力をテレビに供給し、制御基板部(2)は操作部よりの情報のみでなく、それ自身の電子回路のプログラムに従っても、制御出力即ちテレビ入力は変化するものであつて、公知のインベーダーゲーム、プロクタ戦し、ドライブゲーム等のテレビゲームと同様である。

上記の公知のテレビゲームに対し、本発明を実施したテレビゲームは移動表示物体の移動方向に特徴を有するものである。即ち、テレビ画面(1)上に形成される移動表示物を、弾丸(4)、弾丸(5)を発射させるための発射装置(銃)側、発射装置側を

(5)

## 特開昭56- 57473(3)

有する移動物(銃を所持するガンマン)(Q)および射撃目標物(弾)を上、下、左、右、およびそれぞれの斜め方向の8方向に移動させ、また障害物(R)や移動しない射撃目標物等を点線表示して付加する。弾丸(A)、銃弾、ガンマン(Q)は、操作部(1)からの情報と電子回路のプログラムとによりテレビ画面(1)上の表示はコントロールされるが、射撃目標物(R)の移動、障害物(R)の点線等は電子回路のプログラムにもとづき、ゲーム者の意志とは無関係に表示されるが、ゲーム者の意志に<sup>従って</sup>射撃目標物(R)への射撃命中をもとづき、得点増加に応じ射撃目標物(R)の移動速度、数を自動的に変化させゲーム展開に変化が生じるように電子回路がプログラムされている。

つぎに、発射装置(銃)を有する移動物体(Q)をシエルフ(悪いガンマン)1人とし、射撃目標物(R)をシエルフに射撃するならず者(悪いガンマン)10人でシエルフの周囲(360度の範囲)に配置し、ゲーム者は、シエルフを操作部(1)の移動操作によりコントロールして、副操作部(2)のコンピュ

(1)

同時に行わせる事が可能である。

- (1) ①と②の動作は時間的ズレがほとんどなく行なわせる事が可能である。

操作部におけるシエルフのコントロールについて説明する。

①操作レバースイッチ(1)によるシエルフ(Q)の移動  
操作レバースイッチ(1)のレバー(1)は、上、下、左、右、およびそれぞれの中間の8方向へ倒すことができ、手を離すと自動的に中立位置に戻るようになつており、ゲーム者がレバー(1)を倒すとテレビ画面上のシエルフ(Q)は、レバー(1)が倒された方向に相当する方向に歩行移動する。例えば、第3図を参照してレバー(1)を右傾倒へ倒す、(a図)テレビ画面(1)上シエルフ(Q)も8方向(矢印)の進行方向の中から左方向(1)を選択し(b図)、c図の如く左へ歩行するシーンテレビ画面(1)上に表現する。

②回転スイッチ(2)によるシエルフ(Q)の銃弾の狙い  
回転スイッチ(2)は360度以上、左右いずれの方向へもエンドレスに回転可能であり、第4図(a)

によつてコントロールされた悪いガンマンと対決させ、射撃ゲームを行なうシエルフゲームについて、以下詳述する。

シエルフゲーム用の操作部(1)は、第1図に示す如く、左側に操作レバースイッチ(1)を、右側に回転スイッチ(2)を設ける。

上述の二つのスイッチ(1)(2)の操作により、ゲーム者は、テレビ画面(1)上のシエルフ(Q)につき、イ、ロ、ハの動作をエ、ヘの条件のもとに確率に、機械的、かつ容易に行なうことができる。

- (イ) シエルフ(Q)をテレビ画面(1)上で、上下、左右、及びその中間の方向の8方向に歩行移動させる。  
(ロ) シエルフ(Q)をテレビ画面(1)上で、上下、左右、及びその中間の方向の8方向に、銃弾を向けさせる(銃弾を悪いガンマン(Q)に対向させる)。  
(ハ) シエルフ(Q)に銃弾より弾丸(A)を発砲させる。  
(エ) ①と②の動作を互いに干渉されることなく、同時に行わせる事が可能である。  
(ヘ) ①と②の動作を互いに干渉されることなく、

(2)

の矢印(1)、上下、左右それぞれの中間の方向の8方向の移動角度ではストップ機能が働いて正確な方向へ、スイッチが設定されるようになつており、第3図(a)に矢印(1)に示すごとく、右方向より上右傾斜方向に変更すると、シエルフ(Q)の持つ銃弾の方向は、第4図(b)に矢印(2)に示すごとく、右方向より上右傾斜方向に変わる。

## ③回転スイッチ(2)による発砲

回転スイッチ(2)のつまみ(2)全体を押さへるとテレビ画面(1)上のシエルフ(Q)の銃弾の先端より銃口の方向へ弾丸(A)が1回だけ発砲される(第4図(c)参照)。つまみ(2)は手を離すとばねの力により自動復帰して次の発砲が準備される。

次に悪いガンマン(Q)との射撃について説明する。

上述の3つの機能を、シエルフ(Q)の移動①を左手で、銃弾の方向変更②と発砲③とを右手で操作して、ゲーム者はテレビ画面(1)上でシエルフ(Q)を自在にリモートコントロールでき、悪いガンマン(Q)の攻撃を避けながら、悪いガンマン(Q)を撃ち倒す事によりゲームを進捗するものである。即ち、

(1)

-383-

(2)

特開昭56- 57473(4)

第8図を参照して、悪いガンマン側は、テレビ画面(1)の周囲に回りつゞけたり(D)、定点に止つて攻撃したり(D)、画面の内部でシエルフ(2)を360度で囲むように多数存在し(D)それぞれの悪いガンマンより種々の方向へ弾丸が発砲される。シエルフ(2)は悪いガンマン側よりの弾丸(3)を避けるように移動する必要があり、且つ、悪いガンマン側を倒すためには、銃筒を悪いガンマン側に向け狙い越しをして発砲して、悪いガンマン側を撃つのである。すべての悪いガンマン側を倒す以前に、所定数の弾丸(3)をうけるとゲーム者は敗北してゲーム終了となる。

回転スイッチ(4)について説明する。

軸(5)は、つまみ(7)とストップカム(8)が固定され、スイッチカム(9)がキー止めされであり、スイッチカム(9)は軸(5)の回転に合わせて回転し、カム(10)の形状に応じてマイクロスイッチ(12A)、(12B)、(12C)、(12D)、は選択的にスイッチ作動する。つまみ(7)を押し込むと軸(5)は押し込まれ、マイクロスイッチ(12)を作動させる。この時スイッチカム

01

ピン(14)を直角に貫通しレバー(18)を傾支するピン(14)によつて、2つの軸を回転中心として移動可能である。ブランジャー(21A)、(21B)、(21C)、(21D)はピン(14)とパネ(16)と、それらを保持するフレーム(17)とより成り、ピンとフレーム間にストップ機構がある為、ピンは抜ける事なく一定の範囲で軸方向に移動可能である。

レバー(18)の下部に一体的に形成した直方体(20)の4面にブランジャー(21)のピン(14)の先端を嵌合させ、ピン(14)の傾斜にその作用片を対向させて、マイクロスイッチ(25A)、(25B)、(25C)、(25D)を配設している。図はレバー(18)の倒伏方向を8方向に規制するためのガイド板であるマイクロスイッチ(25A)、(25B)、(25C)、(25D)はレバー(18)の倒伏方向に応じて選択的に作動する。

例えば、レバー(18)を矢印Rの方向へ倒すと右側ブランジャー(21A)のピンが押され、マイクロスイッチ(25A)がONになる。又矢印Tの方向へ倒すとブランジャー(21A)及び(21B)、のピンが押され、マイクロスイッチ(25A)及び(25B)がONになる。なお、レバ

02

は軸(5)に対して軸方向に移動するので、軸方向には移動しない。つまみ(7)から手を離すと軸(5)、つまり(11)、ストップカム(8)はパネ(16)の反発力で元に戻る。

上記のマイクロスイッチ(12A)、(12B)、(12C)、(12D)、のリード線は制御基板部(22)に接続され、制御基板部(22)は、マイクロスイッチ(12A)、(12B)、(12C)、(12D)の状態を検知して銃の向きを知る事ができ、またマイクロスイッチ(12)の状態を検知して発砲のタイミングを知ることが出来るようになってゐる。またストップカム(8)にはボール(19)がパネ(16)でそれぞれ押し付けられているので、つまみ(7)より手を離してもカム(10)は正逆を位置に固定される。

なお、軸(5)の回転により360度を8道の制御角に分割し8個の制御位置を有する公知の回転タリスイッチを用いても本発明の目的を達成することができる。

次に、操作レバースイッチ(18)について説明する。

レバー(18)は、スイツケース(19)に固定された支持板(15)によつて軸(5)自在に支持されるピン(14)と、該

03

一端から手を離すと4本のパネ(16)の作用で直立の中立位置となり、すべてのマイクロスイッチ(25A)、(25B)、(25C)、(25D)はOFFとなる。

マイクロスイッチ(25A)、(25B)、(25C)、(25D)のリード線は制御基板部(22)に接続され、制御基板部(22)では、これらのマイクロスイッチの状態を検知してレバー(18)がどの方向に倒れているかを知る事ができる。

本発明の突進にあつては、テレビゲーム装置を用いることを必須の要件とするものではなく、銃、ミサイル等の発砲手段を有する移動物体(戦車、ガンマン、爆弾等)を、ゲーム面上を上下、左右、およびその中間方向の8方向に進行方向を有し、適宜停止可能であるとともに、発砲方向もそれ自身の周囲360度の8方向に変位自在とした各種の射撃ゲーム装置に広く適用できるものである。例えば、X軸方向移動用の進行装置に対する駆動をコントロールする駆動装置の制御装置、油圧クラッチ用の駆動装置と、Y軸方向移動用の進行装置に対する同様の制御装置、駆動装置とを、制御基板部(22)を介して、操作レバースイッチ(18)か

04

よび制御基板部(2)のコンピューターの記憶によりコントロールし、発光式光線銃を固定した射撃台を、X軸方向およびY軸方向の他記号進行方向により移動自在とした移動物体に照準するとともに、前記射撃台を、回転スイッチの操作で制御基板部を介してコントロールして8方向に変更自在とすることにより、テレビゲーム装置におけるテレビ画面と同様に、真鍮等が移動するゲーム面上でゲーム展開を行なうことができる。

なお、発砲タイミング用のスイッチを、独立して設けてもよいが、実施例のごとく回転スイッチ側で兼用すると、発砲タイミングと発砲方向の決定とを同じ手で操作する必要を生じ操作タイミングが難しくなり、ゲーム進行をより高度化することができて好都合である。

本発明は、上述したように、制御基板部を介して回転スイッチの操作により発砲方向を、周囲360度の8方向としたから、射撃操作がむづかしくなりゲームが高度化してこの種のゲーム装置の両品価値を高めることができる。

図

- 2 …… 制御基板部
- 3 …… 操作部
- 5 …… 回転スイッチ
- 6 …… 操作レバースイッチ
- A …… 弾丸
- B …… 発射装置(銃)
- C …… 移動物体(シエルフ)

出願人 任天堂株式会社

代理人 弁理士 奥村文雄



特開56-57473(5)

本発明は2項の発明においては、発砲装置を有する移動物体をも制御基板部を介して操作レバースイッチの操作により周囲360度の8方向の進行方向の選択と、停止とを、選択するようにしたから、射撃操作がよりむづかしくなりゲームをより高度化するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施したテレビゲーム装置の斜視図である。

第2図は、シエルフの移動方向と操作レバースイッチとの関係を示す略図。第3図は、発砲方向(銃口方向)の変更と回転スイッチとの関係を示す略図。第4図は、発砲と回転スイッチの操作との関係を示す略図である。

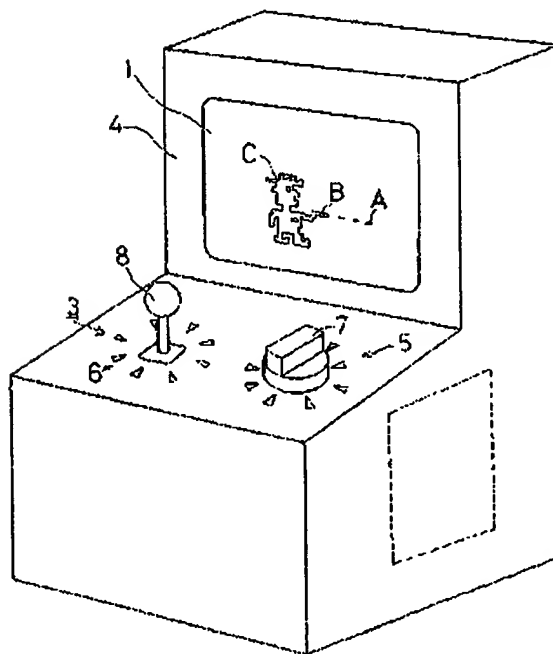
第5図は、ゲーム展開を説明する略図である。

第6図は、本発明を実施するための回転スイッチの一例を示す正面側の斜視図。第7図は同じく操作レバースイッチの正面側の斜視図。第8図は同じ背面側の斜視図である。

1 …… ゲーム表示部(テレビ画面)

図

第1図

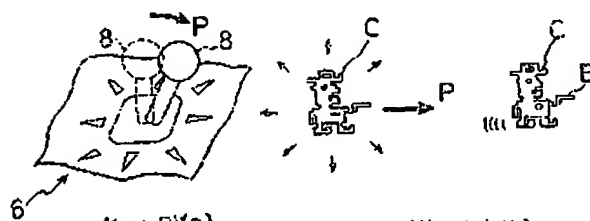


特開256- 57473(6)

第 1 圖(a)

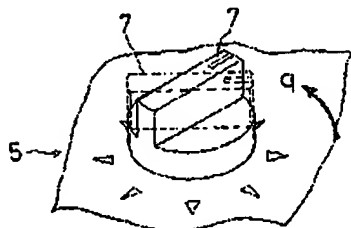
第 3 圖(b)

第 2 圖(c)



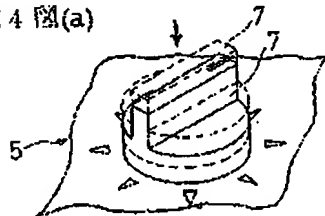
第 3 圖(a)

第 2 圖(b)



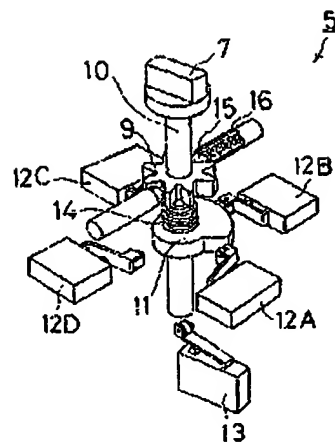
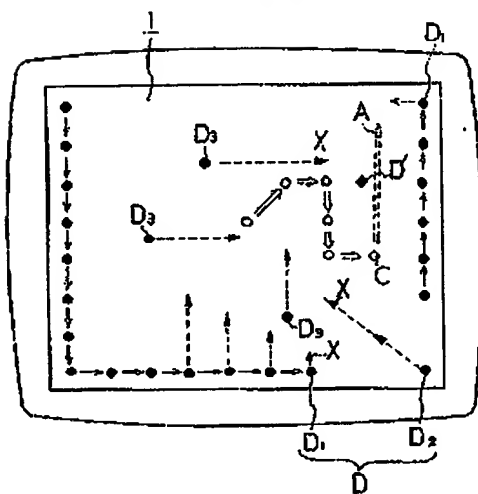
第 4 圖(a)

第 4 圖(b)



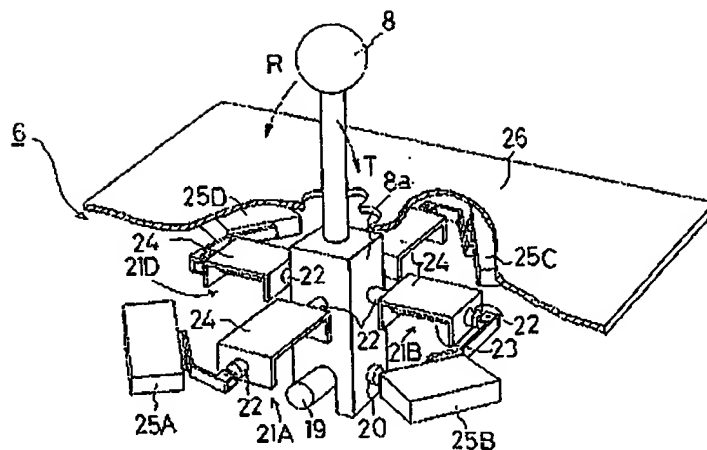
第 5 圖

第 6 圖

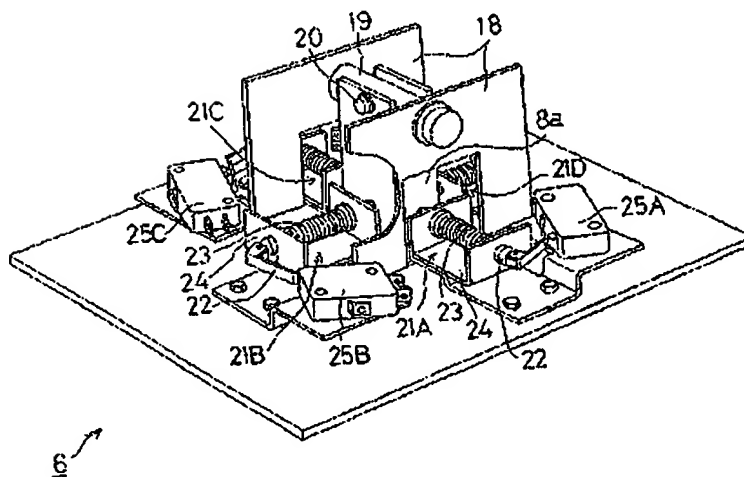


特開昭56-57473(7)

第7図



第8図



特開 昭56-57473(8)

## 手続補正書（方式）

昭和55年4月8日

特許庁長官 川原 龍雄 殿

## 1. 事件の表示

昭和54年特許願第184042号

## 2. 発明の名称

ゲーム装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都市東山区福福上高松町60番地

氏名 任天堂株式会社

代表者 山内 博

## 4. 代理人

住所 大阪市東淀川区山崎2-20-606号

氏名 (5488) 弁護士 奥村文雄



## 5. 補正命令の日付

昭和55年1月7日（昭和55年1月29日付発達）

## 6. 補正により増加する発明の数

## 7. 補正の対象

明細書および図面

## 8. 補正の内容

(1) 明細書の序文（内容に変更なし）

(2) 図面の序文（内容に変更なし）

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-278614

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月3日

G 05 D 3/12  
B 25 J 13/02  
B 64 C 13/02  
G 05 G 9/00

M-7823-5H  
7502-3F  
7615-3D  
Z-8513-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 6自由度操縦装置

⑯ 特 願 昭61-120071

⑰ 出 願 昭61(1986)5月27日

⑱ 発 明 者 森 木 全 成 鎌倉市上町屋345番地 三菱プレジジョン株式会社内  
⑲ 出 願 人 三菱プレジジョン株式 東京都港区三田3丁目13番16号  
会社  
⑳ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

6自由度操縦装置

## 2. 特許請求の範囲

台座と、ノブが固定されており前記台座に対して所定の距離におかれた操作台と、前記台座の適所に設定された6個の支点と前記操作台の適所に設定された6個の支点の対応されたものとを夫々に連結させる6個の伸縮可能な脚部とからなる6自由度操縦装置であって、前記6個の脚部は、夫々に、脚とこれに対応する変位検出器とからなり、前記6個の脚部の伸縮変位を検出することにより、3次元空間内で前記ノブを操作したときの所望の変位および角度を検出するようにされた6自由度操縦装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は6自由度操縦装置に関するものであり、特に、3次元空間に存在する物体を、全ての方向へ正確制御することができ、その操作が

る一方の手だけで直感的に当該物体を正確制御することができる6自由度操縦装置に関するものであって、以下の諸分野で好適に利用することができるものである。

## (1) 航空機の操縦桿

多軸制御が要求される回転翼機および次世代の航空機であるCCV(Control Configured Vehicle 運動性優先形態)の操縦桿に最適である。

## (2) 3次元座標の制御装置

現在、各種企業の設計部門で導入されているCAD(Computer Aided Design)等の電子計算機による3次元座標の位置および姿勢の制御に用いられる。

## (3) 遠隔装置の制御

重量物の移動に用いられるクレーンおよびロボットの類のような多軸移動装置の遠隔制御に用いられる。

## (4) 玩具

安価に製造することによりゲーム・マシンの



## 特開昭62-278614(2)

高級玩具の操作レバーに用いられる。

## 【従来の技術】

従来のこの種の多軸制御装置は、対象物が存在する3次元空間に設定された座標軸の方向における変位または角度を直接的に検出し、その検出結果に基づいて所要の制御制御がなされるものである。

## 【発明が解決しようとする問題点】

従来の多軸制御装置は、最大限でも4軸制御式のものであり、その構成が複雑であるおりに変位や角度の検出精度が低く、その制御制御が所望の方向についてなされるためには不十分なものであるという問題点があった。

## 【問題点を解決するための手段】

この発明に係る6自由度装置は、台座と、ノブが固定されており前記台座に対して所定の距離におかれた操作台と、前記台座の周囲に設定された6個の支点と前記操作台の周囲に設定された6個の支点の対応されたものを夫々に連結させる伸縮可能な6個の脚部とからなり、前記6個の

脚部が介挿されている。

こゝで、第1A図、第1B図および第1C図を参照して、前記された脚部の構成および動作について例示的に説明する。第1A図は、脚部の概略構成の例示図、第1B図は、前記脚部の動作説明図、そして、第1C図は、前記脚部の等価回路図である。先ず、第1A図についてみると、脚(13)と伸縮変位検出器(14)とによって所定の脚部が構成されている。脚(13)は電気的な絶縁体から成るものであるが、この下方部分には導電性導電体(131)が付設されており、また、この脚(13)の下端部には滑動接触子(131a)が設けられて、前記導電体(131)と接触するようにされている。伸縮変位検出器(14)には抵抗体(141)および滑動接触子(141a)が含まれ、また、上方端子(14a)、中間端子(14b)および下方端子(14c)が設けられている。そして、抵抗体上方端子(142)は上方端子(14a)に接触され、抵抗体下方端子(143)は下方端子(14c)に接触されており、また、滑動接触子(141a)は中間端子(14b)に接触されている。こゝ

脚部には夫々に伸縮変位検出器が設けられているものである。

## 【作用】

この発明によれば、前記6個の脚部の伸縮変位を検出することにより、3次元空間内でノブを操作したときの変位および角度が検出される。

## 【実施例】

第1図は、この発明の一実施例である6自由度装置の概略構成図であり、この第1図において、その中央部にノブ(1)が固定されている操作台(2)は正三角形形状のものであり、その頂点部は2段の弾性部(3)にされて、夫々に支点(2a)～(2f)が設けられている。また、座部(4)に固定されている台座(5)は操作台(2)と同一形状・寸法のものであって、これらのお座(5)および操作台(2)は平行にされるとともに、互いに逆向きになるように配設されている。操作台(2)における支点(2a)～(2f)と、台座(5)における支点(5a)～(5f)の対応のものとの間には、夫々に、脚(3a)～(3f)と対応する伸縮変位検出器(4a)～(4f)とからなる

で脚(13)と伸縮変位検出器(14)との間の接触関係についてみると、導電体(131)は滑動接触子(141a)に接触され、また、抵抗体(141)は滑動接触子(131a)に接触されている。

このために、脚(13)と伸縮変位検出器(14)とは上下方向に相対移動することができ、結果的に、脚部の伸縮がなされることになる。そして、この脚部の伸縮変位は、上方端子(14a)と中間端子(14b)との間の、または、中間端子(14b)と下方端子(14c)との間の電気的な抵抗値の変化に対応する電気信号として取出される。

第1図を再び参照して、前記操作台(2)の2段の弾性部が弾性材で形成されているのは、脚部が伸縮変位したときに、操作台(2)および台座(5)と脚部との間で発生する慣性を、この弾性をたわませることによって軽減させようとするためである。

いま、上記実施例の6自由度装置において、操縦士がノブ(1)を所望の方向へ変位および回転させると、6本の脚部が伸縮し、夫々の脚部に対応している伸縮変位検出器(4a)～(4f)から脚部伸

## 特開昭62-278614(3)

縮変位信号( $S_a$ )～( $S_f$ )として出力される。

第2図は、前記第1図におけるこの発明の一実施例である自由度操縦装置からの脚部伸縮変位信号を処理して、所望の演算結果を出力させる信号処理部のブロック図である。この信号処理部において、伸縮変位検出器(4a)～(4f)からの脚部伸縮変位信号( $S_a$ )～( $S_f$ )は変換器(7)に入力されて、下記(1)式の演算式にしたがって処理される。なお、この演算式は、その伸縮変位量が脚部の長さに比べて極めて小さいものとされたときの近似式である。また、操作台(2)および台座(5)のたわみによる誤差は無視されている。

$$\begin{bmatrix} P_x \\ P_y \\ P_z \\ A_\phi \\ A_\theta \\ A_\psi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} & T_{15} & T_{16} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} & T_{25} & T_{26} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} & T_{35} & T_{36} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} & T_{45} & T_{46} \\ T_{51} & T_{52} & T_{53} & T_{54} & T_{55} & T_{56} \\ T_{61} & T_{62} & T_{63} & T_{64} & T_{65} & T_{66} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} S_a \\ S_b \\ S_c \\ S_d \\ S_e \\ S_f \end{bmatrix} \quad (1)$$

こゝに、 $T_{11} \sim T_{66}$ はある所定の定数であり、また、 $P_x \sim A_\psi$ は3次元空間に就いて適宜に定義

～(71f)の夫々についても、逆性反転器(70b)～(70f)が、前述された分圧器(71a)の場合と同様な対応関係をもって配設されており、前記分圧器(71b)～(71f)の夫々に対応する脚部伸縮変位信号( $S_b$ )～( $S_f$ )が加えられている。

こゝで、再び分圧加算回路(71)を例にとって、その動作を説明する。分圧器(71a)～(71f)の分圧比は、予め、夫々に $T_{11}$ 、 $T_{12}$ 、 $T_{13}$ 、 $T_{14}$ 、 $T_{15}$ および $T_{16}$ に設定されており、前記分圧器(71a)～(71f)の夫々に対して入力される脚部伸縮変位信号( $S_a$ )～( $S_f$ )は夫々に所望の分圧がなされてから加算されて、所望のX軸方向の変位信号( $P_x$ )が次のようにしてえられる。

$$P_x = T_{11} \times S_a + T_{12} \times S_b + T_{13} \times S_c + T_{14} \times S_d + T_{15} \times S_e + T_{16} \times S_f \quad (2)$$

上記以外の変位信号および角度信号。すなわち、Y軸方向の変位信号( $P_y$ )、Z軸方向の変位信号( $P_z$ )、X軸回りの角度信号( $A_\phi$ )、Y軸回りの角度信号( $A_\theta$ )およびZ軸回りの角度信号( $A_\psi$ )についても、同様にして、夫々に対応する分圧加

された加算回路における変位信号および角度信号である。

なお、このような演算を行うための変換器(7)は、例えば後述されるようにして実現されるものであり、このようにして、操縦士がノブ(1)を操作したときの変位および角度を所望な機構で検出することができる。

第2A図は、前記第2図における変換器(7)の具体例を示す概略構成図であり、この第2A図において、(71)～(76)は夫々に分圧加算回路である。この中の分圧加算回路(71)を例にとると、これは6個の分圧器(71a)～(71f)とこれらの分圧器からの入力信号を受入れて所望の加算結果を出力させる加算器(71g)とから構成されている。そして、前記6個の分圧器の中の分圧器(71a)を例にとると、この分圧器(71a)を構成する可変抵抗の一方の端部には脚部伸縮変位信号( $S_a$ )が直接的に印加され、また、その他方の端部には逆性反転器(70a)を介して逆性の反転された脚部伸縮変位信号( $-S_a$ )が印加されている。他の分圧器(71b)

加算器(72)～(76)によって所望の計算結果がえられる。そして、これらの結果に関連する前記(2)式と類似の計算式に基づいて、前述された(1)式のようにマトリクス表示がなされた演算式がえられることになる。

第3図は、この発明の実施例であり、この第3図において、ノブ(101)が固定されている方形の操縦台(102)は、ある所定の距離を置いて台座(107)に対して平行になるように配設されている。台座(107)の両所には3本の支柱(108)～(110)が設けられており、その中の、例えば支柱(108)についてみると、その頂部における台座側の支点(108f)と操縦台側の支点(108f)ととの間に、脚部伸縮変位検出器(105f)と脚(104f)とからなる伸縮可能な脚部が、台座(107)と平行になるようにして介挿されている。別々の支柱(109)および(110)についても、前者は脚部伸縮変位検出器(105e)と脚(104e)とからなる脚部との間で、また、後者は脚部伸縮変位検出器(105d)と脚(104d)とからなる脚部との間で、上記と同様な配

## 特開昭62-278614(4)

設がなされている。次に、(104a)～(104e)のいずれかを含む脚部の中の、例えば脚(104e)を含む脚部についてみると、係作台座の係角部における支点(103e)と台座座の支点(108e)との間に、脚部伸縮変位検出器(105e)と脚(104e)とからなる脚部が、台座(107)と直交するようにして介挿されている。脚部の脚部についても上記と同様な配設がなされている。なお、前記支点の各々は関節部分の曲げや回転に対して自由に動くことのできる自在継手(ユニバーサル・ジョイント)形式のものにされている。

いま、上記された変形例の6自由度機構装置において、操縦士が所望な操作のためにノブ(101)を変位および回転させるとこれは6本の脚部が伸縮変位し、夫々の脚部に対応して付設されている脚部伸縮変位検出器(105a)～(105f)から脚部伸縮変位信号として検出される。そして、このようにしてとり出された脚部伸縮変位信号は、前記第2図および第2A図について説明されている場合と同様な処理がなされて、ノブの操作量である変位

および角度がえられる。

第4図は、この発明の別具の変形例であり、この第4図において、その頂部が正方形状をなし、全体的には台形状の支柱(206)が台座(207)に固定されており、その下面部に通孔を有し、内部が空洞にされている球状のノブ(201)が前記支柱(206)をカバーするように配設されている。また、例えば脚部伸縮変位検出器(204a)と脚(203a)とからなる脚部についてみると、前記脚部伸縮変位検出器(204a)の一方端はノブ(201)側の支点(202a)で支持され、また、その他方端は支柱(206)側の支点(205a)で支持されるような態様で、前記ノブ(201)と支柱(206)との間に介挿されている。これ以外の脚部についても同様である。

この別具の変形例のものの動作の仕方は、前記第3図における変形例のものの動作の仕方と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

〔発明の効果〕

以上説明されたように、この発明に係る6自由度機構装置は、台座と、ノブが固定されており前

記台座に対して所定の距離におかれた係作台と、前記台座の直前に設けられた6個の支点と前記係作台の直後に設けられた6個の支点の対向されたものとを夫々に連結させる6個の伸縮可能な脚部とからなり、前記6個の脚部には夫々に伸縮変位検出器が設けられていて、前記6個の脚部に対する伸縮変位を検出することにより、3次元空間内でノブを操作したことによる変位および角度が比較的簡便な構成のものでの直に検出されるという効果が奏せられる。

## 4. 図面の簡単な説明

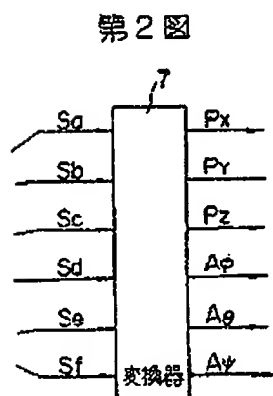
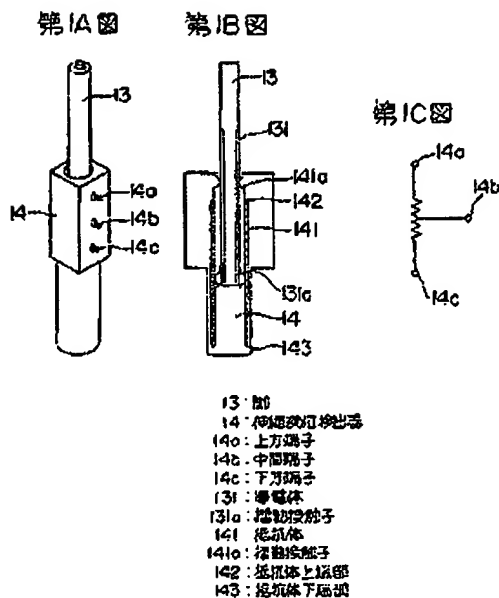
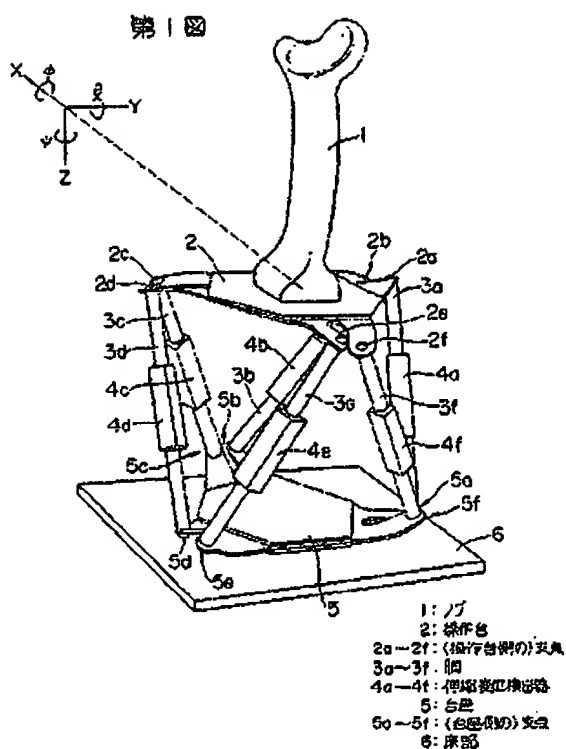
第1図は、この発明の一実施例である6自由度機構装置の概略構成図、第1A図は、脚部の概略構成の別示図、第1B図は、前記脚部の動作説明図、第1C図は、前記脚部の等価回路図、第2図は、上記実施例のための信号処理部のブロック図、第2A図は、前記第2図における変換器を示す概略構成図、第3図は、この発明の変形例の概略構成図、第4図は、この発明の別具の変形例の概略構成図である。

(1)はノブ、(2)は係作台、(2a)～(2f)は(係作台側の)支点、(3a)～(3f)は脚、(4a)～(4f)は伸縮変位検出器、(5)は台座、(5a)～(5f)は(台座側の)支点、(6)は支柱。

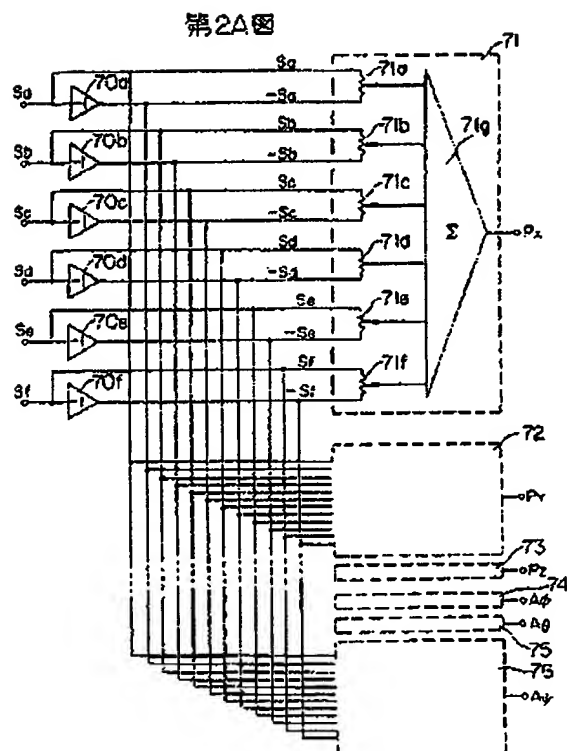
特許出願人 三菱アプレジジョン株式会社

代理人 菅 俊 彦 昭

特開昭 62-278614 (5)

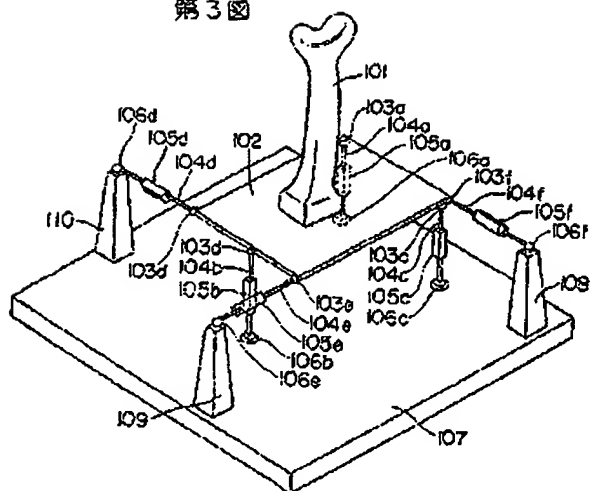


Sa~Sf: 各伸縮変位検出部 4a~4f の脚部伸縮変位信号  
Px: X 軸方向の変位信号  
Py: Y 軸方向の変位信号  
Pz: Z 軸方向の変位信号  
Aφ: X 軸回りの角度信号  
Aθ: Y 軸回りの角度信号  
Aψ: Z 軸回りの角度信号



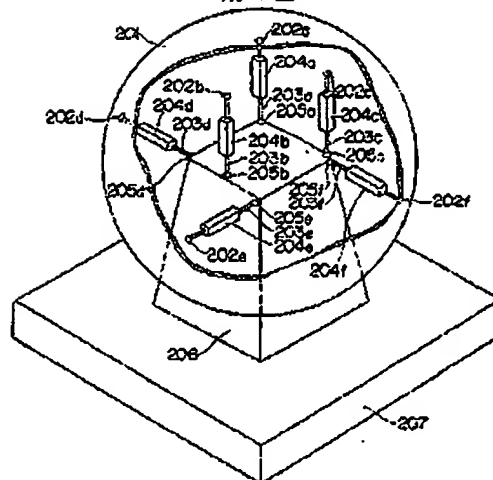
特開昭62-278614 (6)

第3図



- 101: 骨  
 102: 操作台  
 103a~103f: 操作台の支点  
 104a~104f: 脚  
 105a~105f: 脚部伸縮部位置検出器  
 106a~106f: 各足の支点  
 107: 台座  
 108~110: 支柱

第4図



- 201: 球  
 202a~202f: 球の支点  
 203a~203f: 脚  
 204a~204f: 脚部伸縮部位置検出器  
 205a~205f: 支柱の支点  
 206: 支柱  
 207: 台座

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-278614

(43)Date of publication of application : 03.12.1987

(51)Int.Cl.

G05D 3/12

B25J 13/02

B64C 13/02

G05G 9/00

(21)Application number : 61-120071

(71)Applicant : MITSUBISHI PRECISION CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1986

(72)Inventor : MORIKI MASANARI

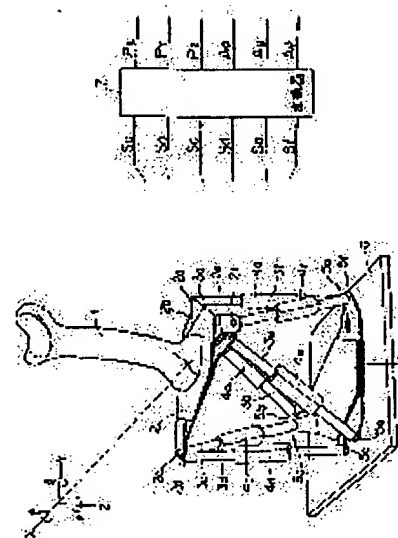
(54) STEERING DEVICE WITH SIX DEGREES OF FREEDOM

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To detect the displacement and angle when a knob is operated within three-dimensional space by detecting the expansion/contraction displacements of six legs.

**CONSTITUTION:** When a pilot turns a knob 1 with displacement in a desired direction, the six legs expand and contract and the leg expansion/contraction displacement signals SaWSf are delivered from the expansion/contraction displacement detectors 4aW4f set at those six legs. Then the signals SaWSf are supplied to a converter 7 via a signal processing part and processed based on an approximate equation obtained when the expansion/contraction displacement value is extremely small compared with the lengths of those legs.

Here the errors caused by the flexion of a control stage 2 and a 5 are neglected. In such a way, both the displacement and angle can be detected in a simple way when the pilot operates the knob 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

# PATENT SPECIFICATION

(11) 1 412 298

1 412 298

- (21) Application No. 41050/72 (22) Filed 5 Sept. 1972  
 (23) Complete Specification filed 29 Nov. 1973  
 (44) Complete Specification published 5 Nov. 1975  
 (51) INT CL<sup>2</sup> H04M 1/30  
 (52) Index at acceptance  
 G4H 1A 1C 2A 5X 6B 6D 6E 7A3 7B 7X 8C 8E KB  
 H1N 441 443 45X 626 637 649 652 654 700 704  
 (72) Inventor KEITH ANTHONY THOMAS KNOX



## (54) ELECTRICAL SIGNAL INITIATING KEYBOARDS

(71) We, THE POST OFFICE, a British body corporate established by Statute, of 23 Howland Street, London, W1P 6HQ, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to electrical signal initiating keyboards and more particularly, but not exclusively, to telephone instrument push-button keyboards.

Telephone instruments currently in use employ the familiar dial unit as a means for generating a train of electrical impulses representing the number of the subscriber being called. The dial unit has proved generally satisfactory and relatively cheap for this purpose, but being purely mechanical in operation can suffer from wear after long use. The operation of the dial can be somewhat tiring to the caller when many calls are to be made, particularly as trunk calls generally require ten dial movements per call.

Electrical signal initiating keyboards in the form of push-button keyboards are used in telephone instruments as an alternative to the dial unit for initiating a destination coded signal. The signal produced by a push-button keyboard is not necessarily transmitted as a train of electrical impulses as for the dial unit. Prior art push-button keyboards have proved preferable to the dial unit so far as ease of use by the caller is concerned but have nevertheless proved unsatisfactory in other respects. For example, push-button keyboards using moving electrical contacts have been found to incur a fault liability, particularly when operated in low impedance circuits. Push-button keyboards utilising a discrete electronic device for each button (for example, piezo-electric crystals or Hall effect devices) have been proposed but are generally more expensive than the familiar dial unit.

It is an object of the invention to provide an improved electrical signal initiating keyboard.

The present invention provides an electrical signal initiating keyboard including:

a number of motion transmitting elements; 50  
 a layer of resiliently deformable insulating foam material having at one face thereof a plurality of electrically conductive tracks defined by conductive particles and separated by non-conductive areas of the foam; and 55

a plurality of terminals connected to associated ones of the tracks the arrangement being such that each motion transmitting element is operable to deform a respective area of the foam material to thereby change the resistance between terminals associated with that particular area. 60

Preferably, the insulating foam material is a polyether polyurethane foam with conductive tracks formed by graphite particles therein. 65

The motion transmitting elements can be push-buttons manually operable to compress the foam material against a rigid plate.

By way of example only, two illustrative embodiments of the invention will now be described with reference to the accompanying drawings, of which:— 70

Figure 1 shows a plan view of a variable resistance element employed in the embodiments; 75

Figure 2 shows an "exploded" view, partly in section, of a first electrical signal initiating keyboard embodying the invention;

Figure 3 shows a cross-sectional view through part of the keyboard of Figure 2; 80

Figure 4 shows an "exploded" view, partly in section, of a second electrical signal initiating keyboard embodying the invention;

Figure 5 shows a cross-sectional view through part of the keyboard of Figure 4; 85

Figure 6 illustrates the electrical operation of the keyboards;

Figure 7 shows an approximate equivalent circuit for the keyboards;

Figure 8 shows one way of combining the outputs of the keyboards; and 90

Figures 9A and 9B show how resistance characteristics can be modified by the use of additives.



It should be noted that in the interests of clarity the drawings have been simplified and relative dimensions exaggerated in places.

Referring to Figure 1, a resiliently deformable variable resistance element employed in both the embodiments comprises a piece of insulating foam 1 with conductive tracks 2 applied to one surface thereof. The foam 1 is a polyether polyurethane foam approximately 3 inches by 4 inches and 0.4 inches thick. The foam has a fine cell structure, an example of a suitable foam being "Kayfoam Polyether E35" (density 22 kg/M<sup>3</sup>) manufactured by Kay-Metzeler Ltd., of Cheshire. The conductive tracks 2 are applied in the pattern shown by screen printing or by use of a contoured roller and comprise graphite particles. A suitable material for forming the conductive tracks 2 is that known by the registered Trade Mark "AQUADAG" and of the grade having an 18% solids content. To ensure that the graphite particles bond firmly to the foam and to improve the rheological properties of the AQUADAG during application certain additives are preferably mixed with the AQUADAG before its application. For example, up to 5% of 50-60% strength vinyl acetate-vinyl versatate copolymer (such as that sold by Vinyl Products under the trade name "Vinapol 1070") can be added to improve bonding. Sodium alginate is a suitable material for thickening the AQUADAG to modify its rheological properties so that excessive lateral diffusion does not occur during the printing process. The use of sodium alginate can also decrease the contact resistance of the conductive tracks 2 and the use of 1 part of a 2% aqueous sodium alginate solution (preserved with formaldehyde) to 3 parts AQUADAG was found successful in this respect (this concentration represented approximately 0.5% sodium alginate dry weight). It was also found that the property of sodium alginate to decrease contact resistance could itself be modified by use of a gelling agent. For example, the introduction of Ca<sup>++</sup> ions by the use of CaCl<sub>2</sub> and compensated by the addition of EDTANa<sub>2</sub> (a sequestering agent) produced a high contact resistance at low pressure and thereby increased the range of resistance variation since the contact resistance at large pressure was substantially unchanged. Alternative materials for modifying the contact resistance properties of the conductive tracks 2 are dimethyl sulphoxide (DMSO) at about 5-15%, cetrimide at about 1%, benzalkonium chloride, cetyl trimethyl ammonium bromide and a liquid anionic detergent based on mixed sodium alkyl sulphates of long chain alcohols such as TEEPOL (RTM).

Figure 9A comprises a graph showing the effect of various additives on surface resistance and Figure 9B is a similar graph relating to bulk resistance. Each graph shows eleven curves, a to g inclusive, and the various

additives represented by these curves are set out below:

Curve a — Vinapol vinyl acetate-versatate copolymer in the concentration given above  
 Curve b — as for curve a but with the addition of sodium alginate in the concentration given above  
 Curve c — as for curve b but with the addition of a trace of benzalkonium chloride  
 Curve d — as for curve b but with the addition of cetyl trimethyl ammonium bromide  
 Curve e — as for curve b but with the addition of TEEPOL  
 Curve f — as for curve a but with the addition of a trace of benzalkonium chloride  
 Curve g — as for curve a but with the addition of 15% DMSO  
 Curve h — as for curve a but with the addition of 5% DMSO  
 Curve i — as for curve a but with the addition of 5% DMSO and of cetyl trimethyl ammonium bromide  
 Curve j — 5% DMSO  
 Curve g — 15% DMSO

There is no resistance value shown for zero applied force (light contact) for curves, b, c, d, e, f, and g of Figure 9A as a spacer was used to ensure very high resistance at zero applied force.

The following points are notable:

(i) Curve a shows only a small change in bulk resistance in comparison with the change in surface resistance with applied force.

(ii) Curve b illustrates that resistance is increased by the use of sodium alginate.

(iii) Curves c and f show that the effect of benzalkonium chloride is to bring about an increase in the change of resistance with applied force, particularly so for bulk resistance.

(iv) Curve e shows that TEEPOL exerts a similar effect to benzalkonium chloride.

(v) Curve h shows an increased resistance at zero applied force but without commensurate increase in resistance when force is applied, there is an increased range of bulk resistance change.

Referring now to Figures 2 and 3, a key-board for use in a telephone instrument comprises twelve depressible keys or buttons 3 arranged in a matrix of 4 rows of 3 keys. Each key is suitably inscribed with an alphanumeric symbol or legend (not shown). Ten of the keys are used to signal the digits 0 to 9 for a telephone number code and the remaining two keys are used for auxiliary purposes, for example, "special facilities" and "service facilities".

The keys 3 are located on an upper plate 4 which is a one-piece moulding of a rigid plastics materials of a generally flat form. Each key 3 respectively comprises a peg 5

projecting through a hole in the plate 4 with a flange portion 6 at its lower end. The other end of the peg 5 is received in a cap 8, the cap either being a tight push fit on the peg or being retained by adhesive. Each peg 5 is a sliding fit in its respective hole and, if desired, a helical compression spring 9 acting against the top of the plate 4 and the underside of the cap 8 and positioned about the peg can be included in the key assembly. Such springs are not strictly necessary since their function (to bias the keys in an up position) can be accomplished by the resiliency of the foam 1 without further aid.

A set of cross-members, such as reference 10, and a peripheral member 11 are provided to ensure the rigidity of the plate 4.

Positioned beneath the plate 4 is the insulating foam 1 with its conductive tracks 2 positioned downwardly. Connections (not shown in Figure 2) are made to the conductive tracks by stapling, eyeletting or by use of a conductive cement.

An insulating spacer 12 is positioned beneath the foam 1 and comprises a piece of polythene film in the range 0.006 to 0.020 inches thick with twelve holes 13 each underlying a respective key 3. Foam material can be used as an alternative to film and other types of polymer can be used. As another alternative, paper can be used. It is, however, preferred that the thickness of the spacer 12 should be greater than 0.002 inches and less than 0.150 inches.

A layer of conducting material 14 to which a connection is made (not shown in Figure 2) is positioned beneath the spacer 12. The conducting material 14 can be carbon-loaded paper, metallised polymer foil or, less desirably, tin-oxide coated glass. If the conducting material comprises a conducting layer on an insulating layer, rather than being a homogeneous conductor, it is placed conductive side up. A pick-off connection of the conducting material 14 is made by stapling, eyeletting or the use of a conductive cement.

A base-plate 15 of rigid plastics material is positioned beneath the material 14. Assembly of the various parts of the keyboard can conveniently be achieved by use of an insulating adhesive.

The electrical operation of the keyboard will be discussed later.

Referring now to Figures 4 and 5, a second form of Keyboard for use in a telephone instrument is illustrated. The similarity of this second keyboard to the first keyboard is immediately apparent and therefore description will be confined to pointing out the difference between the two keyboards.

In the second keyboard, the keys 3 form an integral part of the plate 4 which is of a resilient plastics material. The cross-members 10 and peripheral member 11 impart stiffness to the plate 4 and divide it into twelve areas,

each area containing a key 3. It is thus possible to depress any one of the keys against the resiliency of the plate 4 with negligible movement of the other keys.

The conductive layer 14 (conducting side down if a conductor/insulator laminate is used) is positioned beneath the plate 4 and the remaining components are positioned in the order, spacer 12 foam material 1 (conductive tracks uppermost) and plate 15. In this embodiment the layer 14 has to resist distortion due to cyclic distortion and is therefore preferably constructed from a polymeric material.

The two embodiments differ only in mechanical operation, their electrical operation is essentially the same. Referring to Figure 6, it will be seen that a respective terminal is connected to each conductive track 2 and these terminals are referenced A, B, C etc. up to O. Each conductive track makes contact when an associated key is depressed with conductive material 14 through a hole 13 and this feature is illustrated by the hatched circles in Figure 6. The conductive tracks connected to terminals A, B, C, D, F, G, H, I, L, M, N, O each overlie one hole 13 whereas the conductive tracks connected to terminals E, J, K, each overlie four holes 13. Each of the hatched circles in Figure 6 corresponds, of course, to a respective key and this feature is illustrated by marking the circles with respective symbols 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, X and Y. Depression of the key bearing the number 1, for example, cause compression of the part of the foam on which the conductive tracks connected to terminals D and E are positioned. Compression of the foam by an overlying key results in the conductive tracks underlying the key being brought into contact with the conductive layer 14. The resistance on contact decreases with increased pressure on the key and in an experimental keyboard was found to be 100 k for 40 Z, 50 k for 80 Z and 15 k for 16 OZ. The spacer ensures infinite resistance when the key is underpressed. Thus, a resistance drop is observed between terminal D and layer 14, and between terminal E and layer 14 when the key bearing the number '1' is depressed.

Figure 7 shows an approximate equivalent circuit for the keyboards. Terminal E, for example, is shown connected to layer 14 by four variable resistors in parallel, each resistor corresponding to one of the four possible connections of the track to layer 14 through holes 13.

The resistance change with increased pressure is believed to be due almost entirely to changes in surface contact resistance and it is believed that bulk resistance changes are insignificant so far as the overall effect is concerned.

Figure 8 shows one way of connecting the keyboards to provide a "2 out of 7" coded in-

5 dication of which key is depressed. Terminals A, G, O are commonly connected to a line reference  $\alpha$ , similarly B, F, N; C, I, M; and D, H, L are connected to  $\beta$ ,  $\gamma$  and  $\delta$  respectively.

10 Terminals E, J and K respectively connected to lines  $\epsilon$ ,  $\zeta$  and  $\eta$ . It can easily be seen that if, for example, the key bearing the number '3' is depressed the resistance between lines  $\eta$  (connected to K) and  $\delta$  (connected to L) and conductive layer 14 drops. Thus, if different electrical signals are applied to the lines  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$  and  $\eta$  two of these signals will be communicated to the conductive layer 14. The table below sets out the operation of the keyboard connected as shown in Figure 8.

Key	Resistance change
1	$\delta \epsilon$
2	$\delta \zeta$
3	$\delta \eta$
4	$\gamma \epsilon$
5	$\gamma \zeta$
6	$\gamma \eta$
7	$\beta \epsilon$
8	$\beta \zeta$
9	$\beta \eta$
0	$\alpha \zeta$
X	$\alpha \epsilon$
Y	$\alpha \eta$

20 The keyboards are, of course, connected to suitable interface equipment for use in generating dialling code pulses or frequencies.

25 It will be appreciated that many modifications to the described embodiments are possible. For example, the spacer plate 12 can be omitted so that there is finite resistance associated with unactuated keys. The use of the additives mentioned earlier helps to obtain a high range of values between 'off' resistance (lightly contacting) and 'on' resistance (14 contacting under finger pressure).

30 If desired, each key can be arranged to act against a metal spring so that a snap-action and an audible "click" is obtained on depressing the key.

35 The conductive layer 14 can be in the form of an interconnected metallic pattern corresponding to the holes 13 on an insulating layer.

It is a notable feature of the described embodiments that expensive materials such as gold are not required and that the keyboards have a much smaller fault liability than the prior art moving contact type of keyboard.

#### WHAT WE CLAIM IS:—

1. An electrical signal initiating keyboard including:

a number of motion transmitting elements; a layer of resiliently deformable insulating foam material having at one face thereof a plurality of electrically conductive tracks defined by conductive particles and separated by non-conductive areas of the foam; and

a plurality of terminals connected to associated ones of the tracks the arrangement being such that each motion transmitting element is operable to deform a respective area of the foam material to thereby change the resistance between terminals associated with that particular area.

2. A keyboard as claimed in claim 1 wherein the motion transmitting elements are push-buttons manually operable to compress the foam material against a rigid plate.

3. A keyboard as claimed in claim 2 wherein the push buttons form an integral part of a plate of resilient plastics materials.

4. A keyboard as claimed in any preceding claim including means to provide a snap-action for the motion transmitting elements.

5. A keyboard as claimed in any preceding claim wherein the foam comprises polyether polyurethane foam.

6. A keyboard as claimed in any preceding claim wherein the conductive particles comprise graphite particles.

7. A keyboard as claimed in claim 6 wherein the conductive particles comprise graphite particles in association with a resistance-modifying additive.

8. A keyboard as claimed in claim 7 wherein the additive is sodium alginate, or dimethyl sulphoxide, or cetrimide, or vinyl acetate-ver-satate copolymer, or benzalkonium chloride, or cetyl trimethyl ammonium bromide, or a liquid anionic detergent based on mixed sodium alkyl sulphates of long chain alcohols.

9. A keyboard as claimed in any preceding claim wherein a layer of electrical insulating material having a plurality of apertures therein is provided between the conductive tracks and a layer of electrically conducting material and wherein the motion transmitting elements are operative to press the conductive tracks and conductive layer into contact through the said apertures.

10. A keyboard as claimed in claim 9 wherein the motion transmitting elements act against the foam material.

11. A keyboard as claimed in claim 9 wherein the motion transmitting elements act

against the conductive layer, the said layer being resilient.

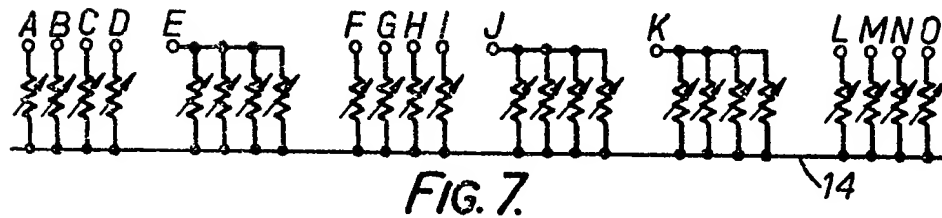
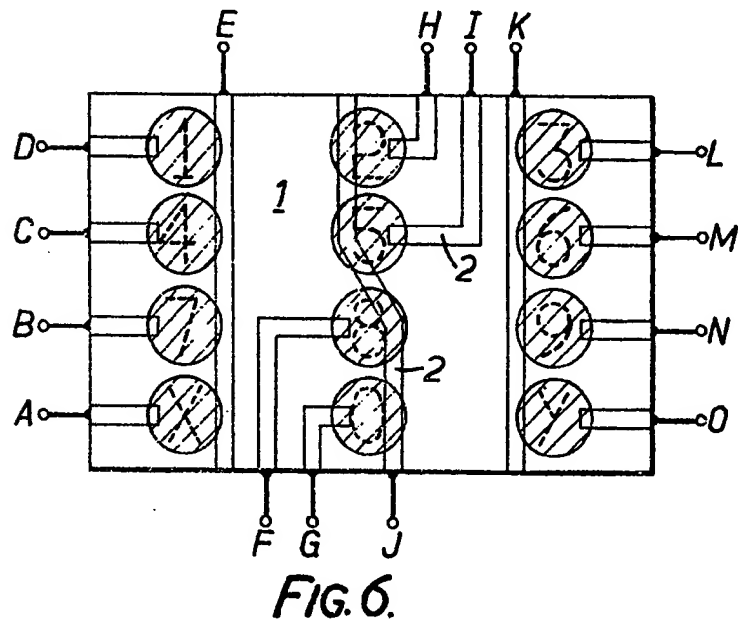
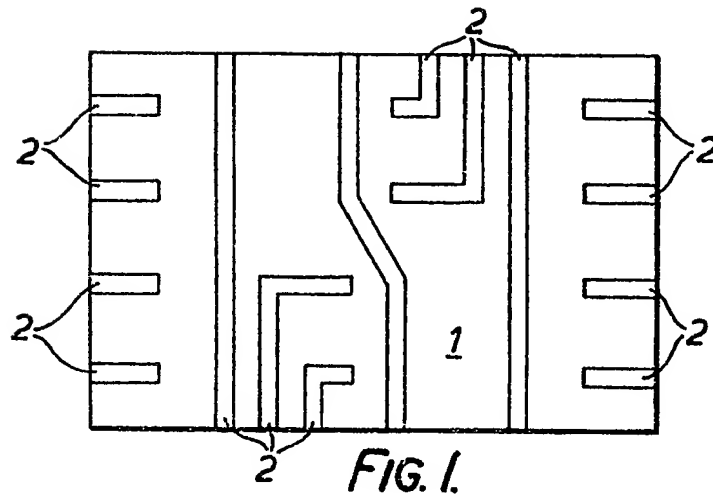
- 5 12. An electrical signal initiating keyboard substantially as herein described with reference to and as illustrated by Figures 1, 2, 3 and 6 or by Figures 1, 4, 5 and 6 of the accompanying drawings.

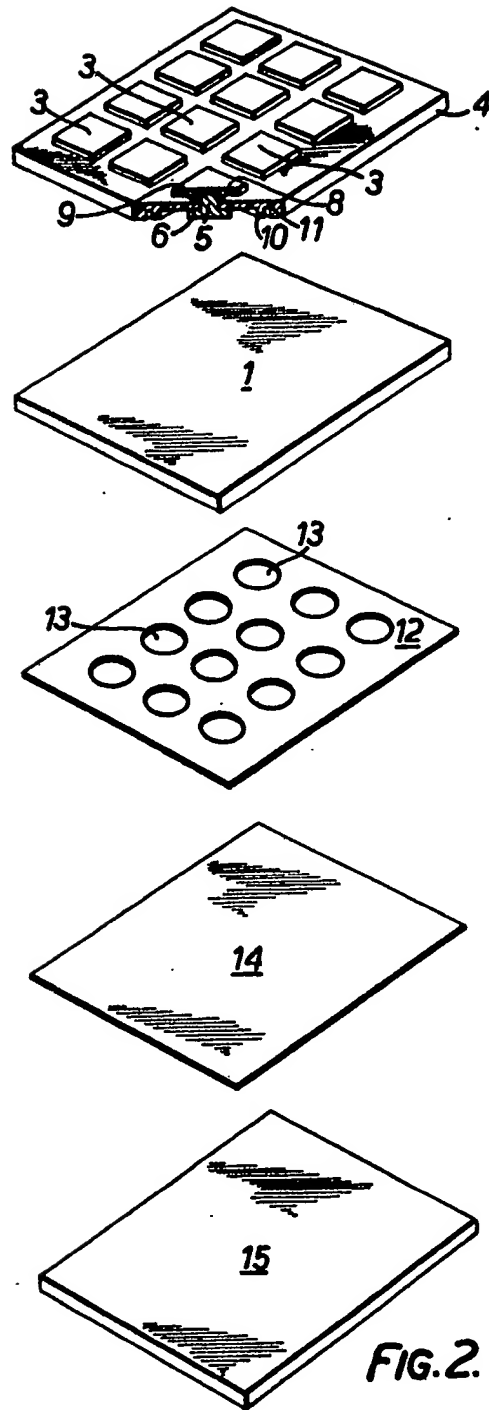
13. A telephone instrument including a keyboard as claimed in any preceding claim.

ABEL & IMRAY,  
Chartered Patent Agents,  
Northumberland House,  
303—306 High Holborn,  
London, WC1V 7LH.

---

Printed for Her Majesty's Stationery Office by the Courier Press, Leamington Spa, 1975.  
Published by the Patent Office, 25 Southampton Buildings, London, WC2A 1AY, from  
which copies may be obtained.





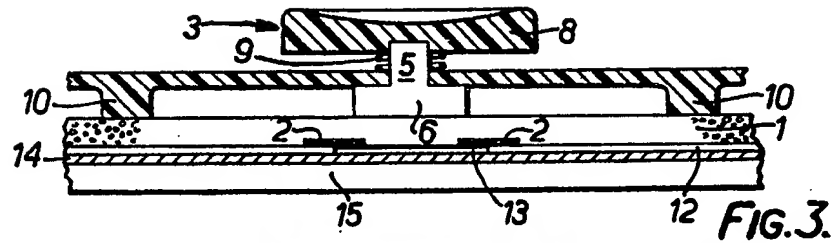


FIG. 3.

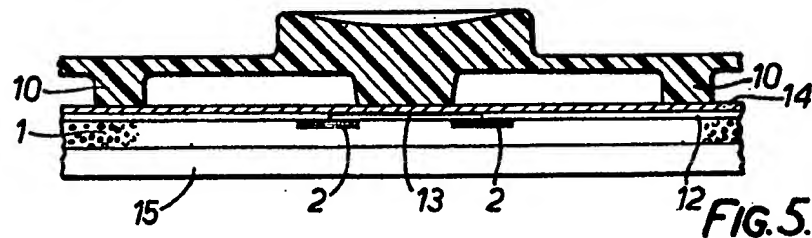


FIG. 5.

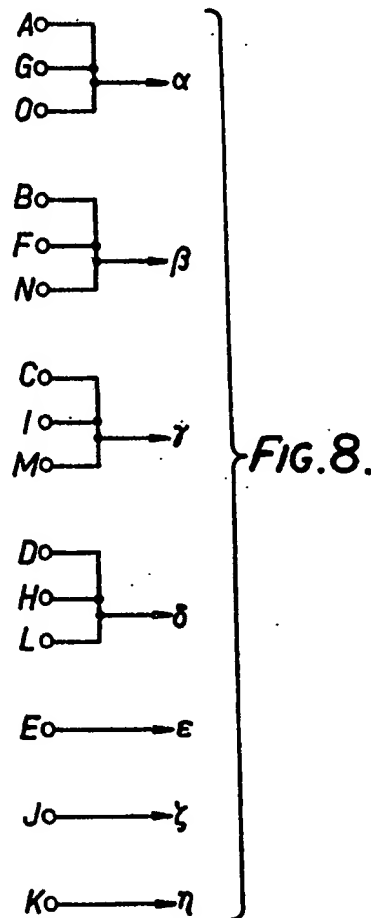


FIG. 8.

